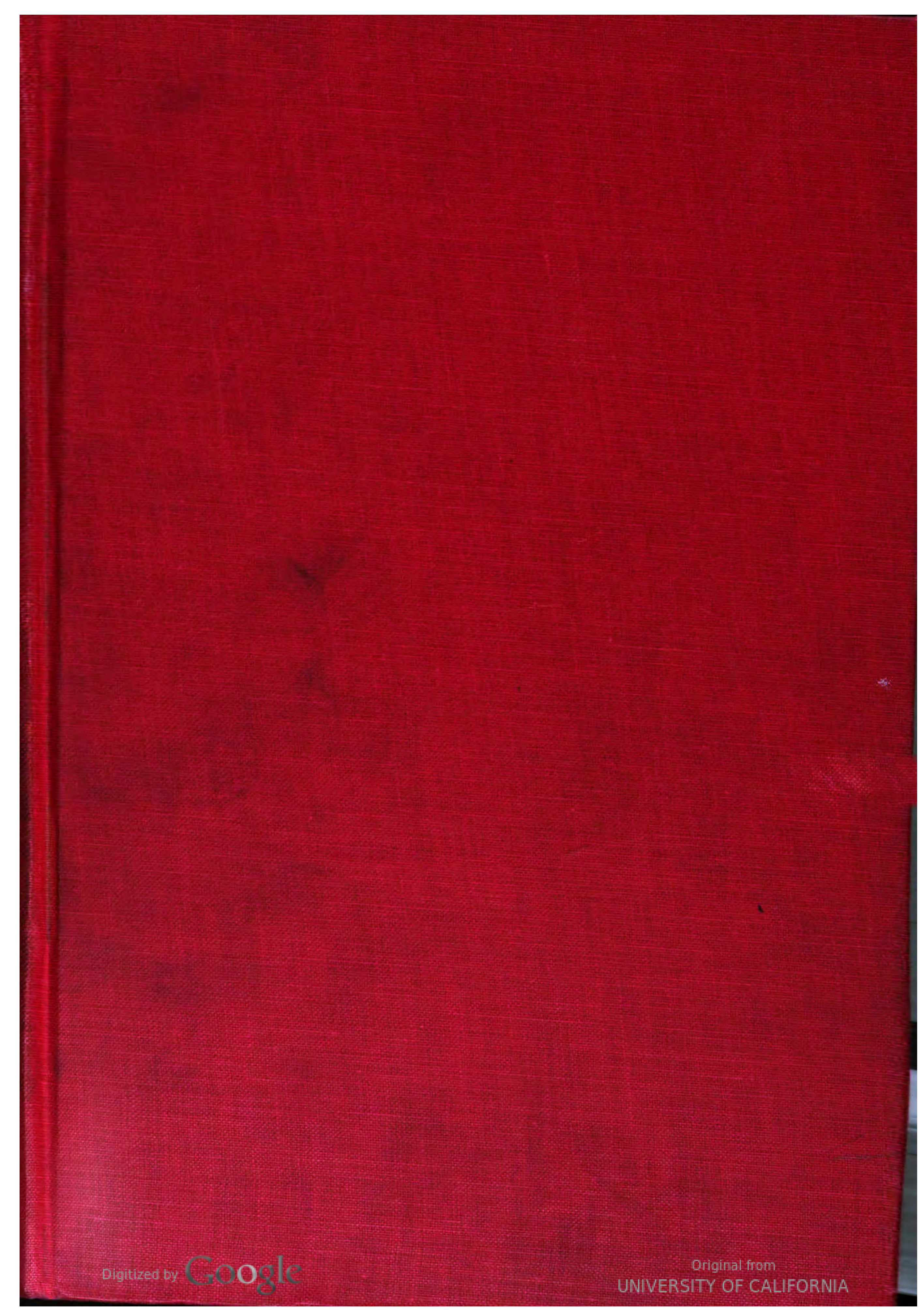
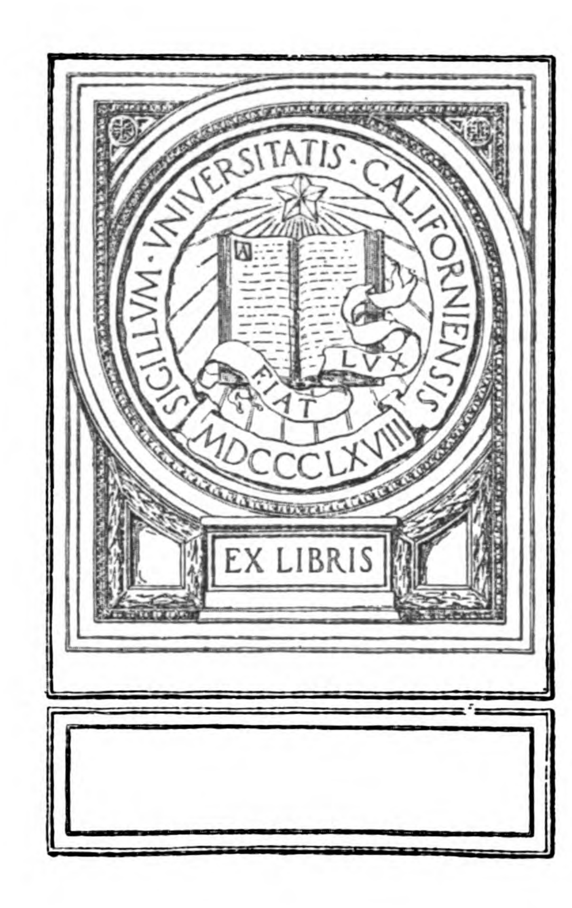
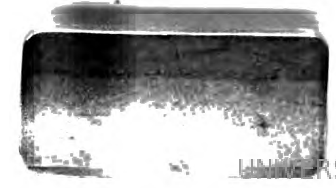



SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

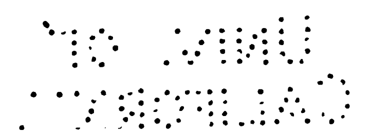
und Zentralblatt für das naturwissenschaftliche Bildungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

9. Jahrgang 1912

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart



Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1912:

Gibson-Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Dr. Fr., Wie unser Weltbild entstand.
Floericke, Dr. K., Kriechtiere und Lurche fremder Länder.
Weule, Prof. Dr. K., Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge.
Koelsch, Dr. A., Würger im Pflanzenreich.

des Jahres 1913:

Boelsche, W., Festländer und Meere.
Floericke, Dr. K., Einheimische Fische.
Koelsch, Dr. Ad., Der blühende See.
Dekker, Dr. H., Vom sieghaften Zellenstaat.
Zart, Dr. A., Atome und Moleküle.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.



Mitarbeiter-Verzeichnis.

Schlagwort-Register.

Die mit * bezeichneten Artikel sind illustriert.

Außerdem ist dem Märzheft ein „Tierpsychologisches Beiblatt“ beigeheftet, das einen Aufsatz von Dr. Hermann Dekker-Wald enthält, in dem über Zarif und Muhamed, die klugen Pferde von Elberfeld, berichtet wird. Ebendort findet sich auch eine kurze Notiz über das Angstgeschrei der Frösche.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 1

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

1912 Heft 1



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Botanische Umschau.

Von Dr. Adolf Koelsch, Kilchberg. Mit 3 Abbildungen.

Einen eigentlich großen Tag hat die Botanik im abgelaufenen Jahr nicht erlebt. Man kann aber auch nicht sagen, daß die, deren Spaten auf der Suche nach Wundern und Gold so manchen fleißigen Stich in die Erde tat, ausschließlich mit Regenwürmern sich hätten begnügen müssen. Gewiß, der Großbetrieb, in den wir immer tiefer hineingeraten, fördert, da es an einer wünschenswerten Organisation der Arbeitskräfte noch so gut wie ganz fehlt, die Regenwürmer nachgerade waggonweise zutage. Da überdies jeder Forscher (in begreiflicher Zuneigung) sein Würmchen für ein ganz besonderes hält und es ausführlich beschreibt, entspricht am Ende des Jahres jedem Würmchenwaggon ein halber Güterzug Literatur, den kein Herkules von der Stelle bewegen und nutzbringend verwerten oder in einen tiefen, tiefen See stürzen könnte. Der Großbetrieb erhöht auf der anderen Seite freilich auch die Wahrscheinlichkeit, daß man auf eine Erzader stößt. Und wenn der Erzgang für gewöhnlich auch nicht goldhaltig ist, so führt er doch recht oft ein Metall, das man zur Prägung kleinerer Kurantmünzen mit Vergnügen bricht und in Sicherheit schafft. Viele Pfennige geben eben auch in der Wissenschaft zuletzt eine Mark, und drei Mark sind ein Taler.

Es haben sich im Jahre 1911 mehrere Fälle ereignet, in denen die ungeraden 99 Heller auf eine Krone oder die 2 Mark 73 Pfennige auf einen Taler ergänzt worden sind. Einige dieser 1911er Silberstücke, aus erarbeitetem Vermögenszuwachs entstanden, sollen im folgenden herumgezeigt und auf ihren Gehalt an Schwermetall eingeschätzt werden.

Gleich das erste Stück, geprägt von den Herren H. Jensen und C. H. de Meijere, hat beträchtlichen Liebhaberwert. Auf der Wappenseite trägt es den Krug einer Kannenpflanze, über deren Rand mit verzweifelten Gebärden gerade eine Ameise hinunterrutscht, auf der Vorderseite sitzt nachdenklich eine Milbe bei einer Fliegenlarve, und rings herum stehen die tiefsinnigen Worte: „Man soll nichts umkommen lassen, auch einen Gifthafen nicht.“ Zu diesen Bildern gehört folgende lehrreiche Geschichte:

Es war bei den Kannenpflanzen der malaiischen Inselwelt seit Jahr und Tag Sitte geworden, daß man Insekten fraß. Um sie zu fangen, bediente man sich, soweit die Angehörigen der Gattung Nepenthes in Frage kamen, ganz eigenartiger Fallen. Man ließ, nachdem eine gewisse Altersstufe erreicht war, jedes Laubblatt, das fortan angelegt wurde, in eine Art Ranke auslaufen und hing am Ende der Ranken ein aus Blattstoff hergestelltes Gebilde auf, das die Gestalt eines etwas altmodischen tönernen Bauernpfeifenkopfes besaß. Die Öffnung schloß ein beweglicher Deckel (s. Abb. 2).

Ein Insekt, das an dem Pfeifenkopf in die Höhe gekrabbelt war, mußte denken, es ginge hier direkt ins Land Kanaan. Denn am leicht nach innen geneigten Rand des Pfeifenkopfes quollen allenthalben winzige Honigtröpfchen aus unterirdischen Brunnenstuben hervor und flossen zu einer glänzenden, nach der Tiefe hin immer dicker werdenden Seimschicht zusammen. „Das habe ich mir gerade gewünscht,“ dachte die Ameise und fiel gierig über den Zuckersaft her. Auch Tausendfüßer und Kakerlaken, die auf ihren Streifereien an den Kannen vorüberkamen, betupften mit ihren Lippen neugierig den Honigkrater. Sie waren nicht besonders für Süßigkeiten, aber wenn man den Honig so geradezu um den Mund gestrichen bekam, wollten sie ihn doch nicht unverspeist lassen. Und sie beugten sich alle mit leckenden Mäulern weit über den Kannenmund vor.

Auf einmal war es um die Ameise geschehen. In ihrer Freßgier war sie immer tiefer in den Krater vorgedrungen und auf einen



Bodenstreifen geraten, wo die Kannenhaut eine wachsartige Masse ausführt. Von dieser Parkettwichse war der Boden so glatt, daß es für die Beine mit einem Male kein Halten mehr gab. Sie stürzte in den Kannenbauch ab, und ein Tier ums andere folgte.

Es zeigte sich bald, daß es von da unten kein Entrinnen mehr gab. Denn die steile Kannenwand war dicht hinter der gewachsten Schicht wie ein Fischmaul gezähnt, und die Zähne waren nach innen gebogen. So konnte man zwar leicht in die Zisterne hinein, aber nicht mehr heraus. Und plötzlich wurden die Kannenwände gewissermaßen lebendig. Überall, wo beim Suchen nach einem Ausweg von den Beinen des geängstigten Tieres der Kannenboden berührt und gereizt wurde, taten sich unterirdische Schleusen auf, und aus winzigen Poren floß ein klebriger scharfer Saft, der das Tier allmählich erstickte, indem er ihm die Atemporen verschloß. Nachdem es getötet war, wurde sein Körper von dem Kannensaft, der eiweißverdauende Körper (Enzyme) führt, in einen dunklen Fleischbrei verwandelt, dessen wertvolle Stickstoffbestandteile die Pflanze dann durch besondere Zotten in sich hineinsog. Die Kanne war also nichts als ein großer Magen. Und was die Pflanzen selber angeht, so waren sie sicherlich seit Jahr und Tag derselben Meinung wie jene Tausendfüße, Spinnen und Aasfliegen, die, obwohl sie nicht gerade für Honig schwärmten, doch dachten, man solle nichts umkommen lassen, von dem, was irgend genießbar sei. Denn von der fast mikroskopisch kleinen Blattmilbe angefangen bis hinauf zu Schmetterlingen und Skorpionen von $3^1/_2$ cm Länge hat man so ziemlich alle Insekten des Wohngebietes der Nepenthespflanze in den Kannen als Kadaver gefunden (s. Abb. 1).

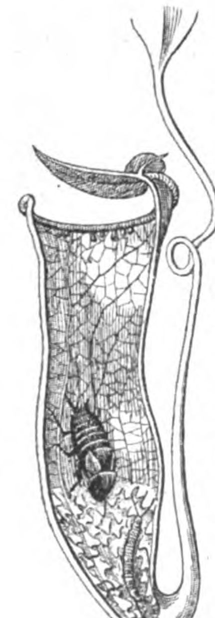


Abb. 1.
Längsschnitt durch eine Nepentheskanne.

Auf dieses seit langem bekannte J haben die Herren Jensen und de Meijere jetzt das Tüpfchen gesetzt, indem sie den Nachweis führten, daß es heute schon Tiere gibt, denen das Magensaftbad der Nepenthespflanzen nichts mehr anhaben kann. Sie sind unempfindlich geworden gegen die verdauende Flüssigkeit und machen sich diese Eigenschaft bereits weidlich zunutze. Denn sie suchen die Kannen nicht nur auf, um gelegentlich dort zu wohnen und es sich in dem Fleischbrei, den die Pflanze für sich herrichtet, wohl sein zu lassen wie im Schlaraffenland, sondern sie durchlaufen in den Kannen auch ihre ganze Entwicklung, nähren sich dabei von den Abbauprodukten der Leichen und prellen so das Gewächs um den Ertrag seiner raffinierten Fleischküchenkunst. Ja, diese Nepenthestiere kommen außerhalb der Kannenbäuche überhaupt nirgends vor. Sie sind vollständig zum Leben in den Mördergruben übergegangen, — sind mit einem Wort Eingeweideparasiten der Kannenpflanzen geworden und stehen biologisch mit den Spul- und Bandwürmern der höheren Wirbeltiere im nämlichen Rang.

Nicht weniger als 6 Tiere nennen die Verfasser, denen die Nepenthesmagen kein Schrecken mehr sind. Es sind: ein kleiner Rundwurm, eine Milbe, drei Fliegen- und eine Mückenlarve. Während ihre nächsten Verwandten ihr Larvenleben in moderigen Tümpeln, bzw. in Pflanzenwurzeln verbringen und unfehlbar dem Tode verfallen, sobald sie aus Unvorsichtigkeit in eine Kanne hineingeraten, ficht diese Tiere der pepsinhaltige Magensaft nicht mehr an. Wie die beiden Forscher festgestellt haben, sind irgendwelche äußere Schutzmittel an dieser Abgrenzung des Tierkörpers gegen die Wirkung des Verdauungsfermentes nicht beteiligt. Alle Kannenbewohner verdanken ihre Widerstandsfähigkeit vielmehr ausnahmslos dem Vermögen, in Form von Antifermenten Schutzstoffe zu bilden, durch welche die Verdauungskraft der Kannenausscheidungen aufgehoben wird. Diese Schutzfermente, die sowohl die Wirkung des Magensaftes (Pepsin) wie die des gleichfalls eiweißverdauenden Bauchspeicheldrüsensaftes (Pankreatin) nicht aufkommen lassen, konnten leicht aus zerquetschten Tierleibern erhalten und im Reagenzglasversuch als Hemmungskörper erwiesen werden.

Damit haben die Herren Jensen und de Meijere die Literatur um ein sehr hübsches Beispiel für die Wirkung der Naturzüchtung bereichert. Denn es ist kein Zweifel, daß auch die Vorfahren der 6 Nepenthestiere einst von der Pflanze verspeist worden sind. Ich stelle mir freilich nicht vor, daß jene Vorfahren aus Unachtsamkeit der Pflanze zum Opfer fielen. Soweit die genannten Mücken und

Fliegen in Frage kommen, ist es viel wahrscheinlicher, daß die Tiere absichtlich in die Kannen hineinstiegen, um in dem durch Regen manchmal stark verwässerten Speisebrei ihre Eier abzulegen. Noch jetzt huldigen ja die freilebenden Verwandten unserer Nepenthesbewohner der Gepflogenheit, ihre Brut irgendeinem Faulwassertümpelchen, einer kleinen Pfütze im Urwald usw. zu übergeben. So hielten es die Vorfahren der jetzigen Kannenbewohner wohl auch. Fehlten aber zufällig Faulwassertümpel und dergleichen Gelegenheiten, so kletterten sie höchst wahrscheinlich auch in eine Kanne hinein. Natürlich kamen sie zunächst wohl meistenteils um, samt ihren Eiern. Gerieten sie aber in eine sehr alte Kanne mit stark verdünntem Speisebrei, so wird nur das Muttertier in dem Sumpfe erstickt sein, während es einigen Eiern möglich war, sich zu entwickeln. In Sümpfen und Faulwassern, wo sie gewöhnlich ihr Larvendasein verbrachten, modern ja auch regelmäßig alle möglichen Leichen, so daß man das Vorhandensein einer Anlage, die zum Widerstand gegen zersetzende Säfte befähigte, wohl annehmen darf. Mochte die Lage der Larven in den alten Nepenthesbäuchen auch ungemütlich sein, so wird sich jene Anlage doch bewährt und unter dem Reiz der neuartigen Umwelt sogar weiter verstärkt haben.

Allmählich, d. h. in langen Generationen, mag es den Tieren mit der Fleischfresserin schließlich ergangen sein wie dem Menschen mit der Malaria. Wenn diese Seuche Tausende von Jahren in einem Erdteil gewütet und Millionen von Opfern gefordert hat, geht aus dem Stamm der Überlebenden allmählich eine biologische Rasse hervor, die durch das Gift des Malariaerregers nicht mehr geschädigt wird oder doch nicht mehr so schwer. Der Mensch wird seuchenfest. So wurden auch jene 6 Tiere allmählich magensafthart und können sich heute nicht nur in alten Kannen mit stark verdünnten Verdauungssäften am Leben halten, sondern auch in ganz frischen vortrefflich gedeihen. Ja, die in den Nepenthesbäuchen großgewordenen Insekten suchen zur Eiablage immer wieder die Pflanze auf und haben es in einseitiger Anpassung an das Magensaftmedium schon so weit gebracht, daß sie, wie Jensen erfuhr, in gewöhnlichem Pfützenwasser überhaupt nicht mehr leben können. Aus dem Magen herausgenommen und in Tümpelbrühe gesetzt, gehen sie ein!... So ist das Leben. Eine Pflanze geht zur Fleischkost über und verzehrt, was sie erwischen kann, aber zugleich mit ihren Fleischverdauungsvorrichtungen lädt sie sich einen Haufen von tierischen Schmarotzern auf den Hals, den sie wohl nie wieder los wird.

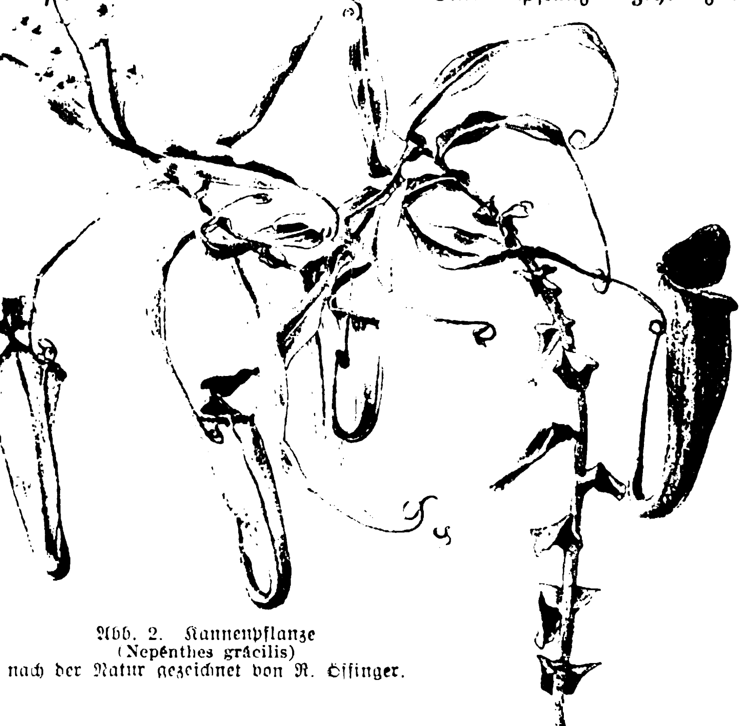


Abb. 2. Kannenpflanze (Nepenthes gracilis) nach der Natur gezeichnet von R. Oeffinger.

Die zweite Silbermünze stammt aus der Werkstatt des Herrn Hans Fitting (Straßburg) und führt einen ganz neuen Begriff in die Gedankenwelt des Botanikers ein. Dieser Begriff heißt Selbstverstümmelung. Vom



Autor wird dieses Wort zwar nirgends gebraucht, doch habe ich das Gefühl, daß kein anderer Ausdruck das Wesen der Erscheinung so auf den Kopf trifft, wie dieses dem Zoologen ja sehr geläufige Wort.

Es war schon manchem Pflanzenbeobachter aufgefallen, daß es Gewächse gibt, z. B. das Ruprechtskraut (Abb. 3), die unter gewissen Umständen ihre Blütenblätter abwerfen, bevor die Krone gealtert, die Narbe bestäubt und das letzte Entwicklungsstadium der Blüte erreicht worden ist. Es hat aber keiner die Erscheinung weiter verfolgt. Erst Fitting hat ihr seine volle Aufmerksamkeit zugewandt. Dabei hat er gefunden, daß es sich nicht um eine Alterserscheinung, sondern um einen sehr merkwürdigen Lebensvorgang handelt, der, wie gesagt, in seinem gesamten Ablauf aufs lebhafteste an jene Geheimnisse erinnert, die man im Tierreich Selbstverstümmelung nennt. Soweit die Beobachtungen bis jetzt reichen, kommt nur bestimmten Pflanzen diese Fähigkeit zu, doch kann der Vorgang (wie im Tierreich) durch die allerverschiedensten Reize ausgelöst werden. Zunächst einmal können chemische Einflüsse die vorzeitige Auflösung der Blüte zur Folge haben. Als solche kommen Spuren von Leuchtgas in der Luft in Frage. Am empfindlichsten dafür ist unser Pyrenäenstorchschnabel (Gerânium pyrenáicum). Je nach dem Alter, das die Blüte hat, stößt sie ihre Kronblätter zwei bis sechs Stunden nach erfolgter Reizung ab, wobei ältere Blüten sich immer schneller entblättern als junge. Aber auch allerjüngste Geraniumblüten, die sich eben erst aufgefaltet haben, halten der Reizung durch Leuchtgas nicht länger als 6 Stunden stand. Ganz ähnlich wirkt auf diese Pflanzen Tabaksrauch in sehr geringen Mengen. Da vom einen oder andern Stoff fast in jeder Zimmerluft Spuren vorhanden sind, versteht man gut, warum gerade die wilden Storch- und Reiherschnabelarten sich in Vasen nie halten wollen.




Abb. 3. Ruprechtskraut (Gerânium Robertiánum). Nach einer Originalzeichnung von R. Öffinger.

Noch heftiger treibt Kohlensäure zur Entblätterung. Die Blumen des Pyrenäenstorchschnabels spürten es schon, wenn sich infolge menschlicher Atemtätigkeit 4 bis 5 Hundertteile Kohlensäure in der Luft angesammelt hatten. Eben aufgebrochene Blüten dieser Pflanze warfen in einer Atmosphäre mit 40 bis 50 Hundertteilen Kohlensäure sogar schon nach 3 bis 12 Minuten die Krone in voller Frische ab, und die Königskerze reagierte bereits nach 30 Sekunden auf dieses Gas! Im allgemeinen zeigte sich, daß die Empfindlichkeit gegen Kohlensäure im Pflanzenreich viel verbreiteter ist, als die gegen Leuchtgas, so daß Fitting mit Dauerlein, Flachs, Reiherschnabel, Borretsch u. a. eine ganze Reihe von Pflanzen aufzählen kann, deren Krone diesen Einflüssen nicht standhält. Auch hohe Außenwärme (40 Grad) läßt in kurzer Zeit ($2\frac{1}{2}$ bis 10 Minuten) die Blüten mancher Pflanzen auseinanderflattern, während andere wieder (Ehrenpreise und Königskerze) für Erschütterungen entfernter Stengelteile recht empfindlich sind. Bei einer Reiherschnabelart (Eródium manescávi) konnte sogar durch Verwundung des Griffels die Krone zu vorzeitiger Selbstauflösung hingedrängt werden. Dieser Fall ist besonders bemerkenswert, weil der Reiz nicht dort zur Wirkung kommt, wo er verabfolgt wird, sondern an einer ziemlich entlegenen Stelle des Blütenorgans, unterhalb des Fruchtknotens nämlich, wo die Kronblätter festgemacht sind. Der Reiz muß also von der Empfangsstation über eine beträchtliche Strecke hinwegwandern, was wiederum das Vorhandensein reizleitender Bahnen in der betreffenden Blume voraussetzt. Werden die Kronblätter selbst verwundet, so erfolgt eine Entblätterung nicht.



Es ließe sich von hier aus eine hübsche Parallele zum Tierreich ziehen, wo ja auch durch die allerverschiedensten Reize ein Geschöpf zum Abwerfen bestimmter Körperteile veranlaßt werden kann. Aus Raumgründen muß ich leider von diesem Versuche abstehen. Dagegen möchte ich kurz auf die interessante Tatsache hinweisen, daß auch in der Technik der Selbstverstümmelungsvorgänge innerhalb Tier- und Pflanzenreich eine gewisse Gleichsinnigkeit herrscht; denn hier wie dort ist die Abstoßung eines noch durchaus frischen und gesunden Körperteils der Erfolg aktiver Tätigkeit des betroffenen Organismus. Im Tierreich — man erinnere sich an die Eidechse, die, wenn man sie anfaßt, ihren Schwanz abwirft, an den Seestern, der (gepackt) seinen Arm hergibt, oder an die Krabbe, die ihr Bein im Stiche läßt — wird die Lostrennung stets durch Muskelzusammenziehungen bewirkt, die so heftig sind, daß die Gewebe an der betreffenden Stelle zerreißen. Im Pflanzenreich fehlen natürlich Muskeln, und die Gewächse müssen infolgedessen zu jenen Hilfsmitteln greifen, deren sie sich immer bedienen, wenn es irgendeine heftige Bewegung zu machen gilt. Diese Mittel heißen: entweder rasches einseitiges Wachstum einer Gewebeseite oder plötzliche Änderung des Zellsaftdruckes. Nach den Untersuchungen Fittings ist bei den sich selbst verstümmelnden Pflanzen plötzliche Druckänderung gewöhnlich der Träger der Ablösungsvorgänge. Indem sich in den lebendigen Zellen jener Trennungsschicht, die sich zwischen Blütenboden und Blütenblatt einschiebt, der Saftdruck plötzlich erhöht, zerreißt das Trennungsgewebe, und das Blumenblatt fällt mitten im Leben zu Boden: als noch durchaus unverbrauchtes Organ. Fitting hat auch ganz recht, wenn er sagt, daß es sich hier nicht um eine Absterbeerscheinung handelt, sondern um einen Lebensvorgang, der gleich den Schlafbewegungen nur der direkte Erfolg gewisser wirksamer Anlässe ist, die von der Außenwelt auf die Pflanze einstürmen. Wenn er nämlich die Gewächse in Wärme- oder Sauerstoffstarre versenkte, so blieb die Entblätterung aus. Die Gewächse waren gewissermaßen unempfindlich gemacht für die Reize, die aus der Umwelt auf sie eindrangen und ließen ihre Kronen erst zerfallen, wenn die Starre wieder gelöst war.

Schwieriger als bei den Tieren ist es, einen biologischen Vorteil für die Selbstzerstörung der Blumen herauszurechnen. Fitting fand keinen. Man darf aber vielleicht doch daran denken, daß in den Fällen, wo die Entblätterung durch Einwirkung von Gasen herbeigeführt wird, die Kronblätter auf die schädlichen Stoffe wirken wie Fließpapier auf Wasser, sich also gewissermaßen sehr rasch mit ihnen vollsaugen und dann abfallen, so daß ein Hinüberströmen jener giftigen Substanzen in die Pflanze verhindert wird. Hierüber könnten zukünftige Versuche vielleicht einige Klarheit schaffen . . .

Das waren die Kleinigkeiten. Von dem noch viel interessanteren 1911er Talerstück will ich dann im nächsten Hefte erzählen.

Lawinen.

Von **Anton Fendrich, Weil.** Mit 5 Abbildungen.

Johann Peter Hebel, der alemannische Dichter, hat im „Rheinländischen Hausfreund" viele populär-naturwissenschaftliche Skizzen und Schilderungen gebracht. So berichtete er in seinem Volkskalender, Jahrgang 1808, unter dem Titel: „Große Schneeballen" folgendes:

„Wenn in sehr hohen und gähen Schneegebirgen durch den Wind, oder durch einen Vogel oder auch nur durch den Schall eine kleine Hand voll Schnee los wird und anfängt den Berg herabzurollen, so wird der Ball natürlicherweise immer größer, aber bis er in ein Tal herabkommt, wird er endlich so groß, daß er Wagen, Pferd und Mann auf der Straße erdrücken und bedecken, ja ganze Häuser zerschmettern kann, und viele hundert Zentner Schnee schießen von oben herab nach. Einen solchen Schneeschuß heißt man Lawine." (Folgt eine Beschreibung eines Lawinenunglücks am Arlberg.)

Diese Auffassung vom Zustandekommen und vom Verlauf einer Lawine (auch Lauine, in den Ostalpen Lahn geheißen) ist noch heute nach hundert Jahren allgemein verbreitet. Boshafte Leute wollen sogar Alpenvereinsmitglieder mit ähnlichen Vorstellungen über Lawinen kennen. Bis zu einem gewissen Grade hat die alpine Literatur in Alpinistenkreisen mit derartigen primitiven Anschauungen aufgeräumt, aber das ist noch nicht so lange her. Wissenschaftlich und hochtouristisch-technisch waren die Lawinen immer Stiefkinder,



und sie haben sich oft bitter für ihre Geringschätzung gerächt. In einem der besten Handbücher über Alpinismus aus dem vorigen Jahrhundert: „In Hochregionen“ (1895), in dem der langjährige wissenschaftliche Archivar des deutschen Alpinismus, Eduard Richter, den gelehrten Teil und der ebenso bekannte Hochtourist Purtscheller den technischen Teil übernommen hatte, steht neben langen Kapiteln über Gletscherforschung, Botanik, Physik der Seen, kein Wort über Lawinen. Auch in manchen neueren Handbüchern über Alpinismus und Hochtouristik sind die Lawinen mit einigen Worten und einigen in ihrer Kürze nichtssagenden guten Ratschlägen abgetan.

Weit besser als Touristen und Gelehrte, die nur vorübergehend im Sommer das Hochgebirge besuchten, waren natürlich die Älpler selbst über die Entstehungsart, die Gefährlichkeit und die verschiedenen Formen der Lawinen unterrichtet. Die Bezeichnungen „Windlawinen“, „Schlaglawinen“ und ähnliche stammen aus dem Volksmund und wurden teilweise oder ganz von den wenigen Lawinenforschern übernommen. Das umfassendste Werk über diesen Gegenstand „Die Lauinen der Schweizeralpen“ (Bern, 1881) verdanken wir J. Coaz. Die naturwissenschaftliche Literatur der früheren Jahrhunderte weiß von Lawinen entweder gar nichts oder nur wertloses Abenteuerliches. Im wohltuenden Gegensatz zu dem gelehrten Unsinn, der insbesondere im 16. bis 18. Jahrhundert geschrieben wurde, haben zwei alte Schweizer Gelehrte, Scheuchzer und Simler, beide Züricher Professoren, in ihren lateinisch geschriebenen Werken über das Schweizer Hochgebirge ganz vorzügliche Beobachtungen über Lawinenbildung mitgeteilt.

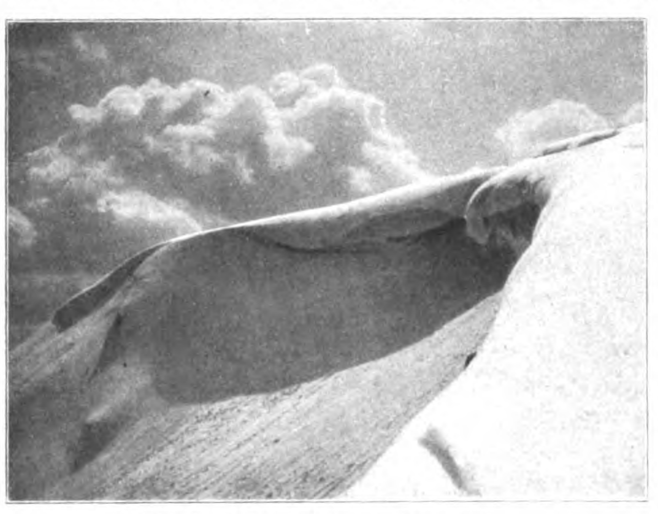


Abb. 1. Schneewächte am Herzogenhorn.

Wenn man sich über die Entstehung von Lawinen klar werden will, muß man sich vor allem die Beschaffenheit des Lawinenmaterials vor Auge halten. Der Schnee ist eine leichte, lockere Ware, der größten Veränderung fähig und ein wahrer Proteus unter den meteorologischen Erscheinungen. Seine Verwandlungsfähigkeit im Hochgebirge ist fast unbegrenzt. Denn auch das glasharte Gletschereis ist nichts als unter Druck und Kälte eingeschmolzener Schnee. Aber so, wie er vom Himmel fällt, ist er ein äußerst zartes gebrechliches Kristallgebilde, das keine sehr große Festigkeit gewährleistet, wenn Wände daraus gebaut werden. Solche schiefen und hängenden Schneewände aber baut der fallende Schnee überall im Hochgebirge. Ist der Untergrund flach und eben, so sind es Schnee**decken**, die bis zu vielen Metern Höhe anwachsen können. Bildet der Untergrund dagegen eine schiefe Ebene, so kommt immer mehr, je stärker der Neigungswinkel ist, die Wandformation zur Geltung, wobei die Schneemassen nicht nur den Untergrund belasten, sondern auch auf ihre eigene Basis einen starken Druck ausüben.

Die Technik der schiefen Wände wird einem am besten klar, wenn man bei Gebirgsbahnen die oft sehr hohen Befestigungen des Bahnkörpers betrachtet, die aus der Talrinne bis hinauf zur Geleisanlage sich erstrekken und aus lose auf dem schiefen Hang übereinandergelegten Steinen bestehen. Im Anfang des modernen Bergbahnbaus, als die Arbeiter mit der Technik dieser Zyklopenmauern noch nicht vertraut waren, geschah es manchmal, daß ein oder mehrere ungeschickt eingefügte Steine an der Basis durch die über ihnen ruhende Last herausgedrückt wurden, so daß der ganze Steinbelag auf dem schiefen Hang ins Rutschen kam und in sich zusammenstürzte.

Genau so entstehen, mikrotechnisch gedacht, Lawinen, wenn die lose Struktur einer auf einem stark geneigten Hang aufliegenden Schneewand unten in der Talrinne an ihrer Basis durch einen Fußgänger oder Skiläufer gestört wird. Es werden dabei viele Millionen der kleinen Kristalle, die den Schneebelag von unten bis oben in stabilem Gleichgewicht erhalten, aus ihrer stützenden Position entfernt. Der nachrutschende Schnee, der die durch den Schuh eingetretenen oder durch den Ski eingeschnittenen Zwischen-



räume ausfüllt, bringt alsdann den losen Aufbau der ganzen Schneewand in Unordnung und in Bewegung, so daß entweder der gesamte Schneebelag oder Teile von ihm mehr oder weniger rasch abrutschen, abfließen, abkollern,

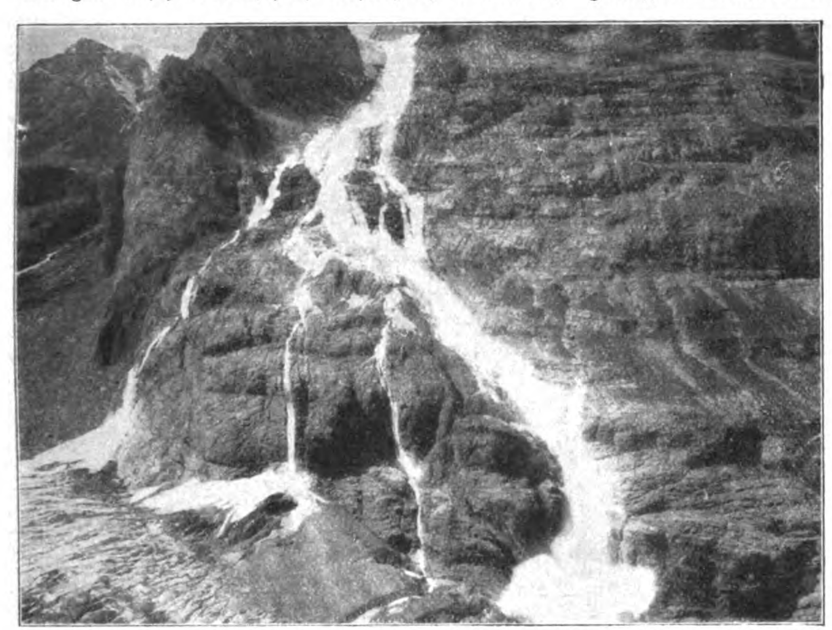


Abb. 2. Staublawinenbett. Wehrli, A.-G., phot.

abstäuben, je nach der Beschaffenheit des Schnees und dem Neigungsgrad des Hanges.

So entsteht, grob schematisch geschildert, eine Lawine, in diesem Fall durch „Lostreten", wie der bergsteigerische Ausdruck lautet. Natürlich kann eine Lawine auch durch Störungen in ihrem oberen Teile zustande kommen; doch müssen die dabei wirkenden Kräfte um so stärker sein, je mehr sich der Lawinen bildende Vorgang dem obersten Rande des Schneebelags nähert. In diesem Fall sind abstürzende Steine, abbrechende Wächten (Abb. 1) oder auch die Trümmer von zusammenstürzenden Eistürmen, die Veranlassung zu Lawinen. Diese gehen jedoch auch von selbst nieder, wenn der Reibungswiderstand zwischen Schneebelag und seiner Unterlage nicht mehr groß genug ist, um die auf dem Hang lagernden Schneemassen zu halten, von deren Gewicht sich der Laie keine zutreffende Vorstellung machen kann. So federleicht und flaumweich die fallende Schneeflocke sich ansieht, so brutal ist die Macht ihres Drucks, wenn sie in gewaltigen Schneelagern die winterlichen Berge schmückt. Ein Kubikmeter frisch gefallener Schnee wiegt durchschnittlich 80 kg. Sein Gewicht steigt, je mehr er sich setzt. Zusammengepreßter Altschnee hat schon das Gewicht von 500 bis 600 kg auf den Kubikmeter. Von dem Druck, den ein auf ein Meter hohem Altschnee stehender Skiläufer auf den Boden ausübt, ist der des Menschen selbst der allergeringste; denn das mit seinen Skiern gemessene Quadrat Erdboden trägt ungefähr die Last von zwölf Zentnern. Angesichts dieser nüchternen Zahlen verschwinden ein wenig die schönen poetischen Vorstellungen von der bräutlich weißen Decke, die der Winter über die Berge legt. Sie ist zu schwer, um darunter zu schlafen, und der, den die Braut umarmt, der erstickt unter ihren Liebkosungen. Die Lawinen sind die weißen schlafenden Ungeheuer der Berge, und wehe dem, der sie weckt! Sie haben in ihren Bewegungen das Lauernde und Schleichende und im Angriff auf ihre Opfer das Heimtückische und Überraschende, das fast alle großen Raubtiere auszeichnet. Wenn der glitzernde weiße Schneehang lebendig wird, so vollzieht sich das zunächst so harmlos und oft auch lautlos, daß der auf sicherem Fels Stehende in sprachlosem Staunen zusieht, wie der Kamerad, der sich auf die trügerische Decke gewagt hat, in den weichen, weißen, abwärts fließenden Massen verschwindet und zugedeckt wird. Das ist der Vorgang einiger weniger Sekunden. Und nur diese anscheinende Harmlosigkeit, unter der sich der weiße Tod ver-



Abb. 3. Abrißgebiet einer Lawine.

birgt, ist die Ursache davon, daß Jahrzehnte lang mit den Lawinen immer mehr auf gut Glück gerechnet wurde, als daß man sein Verhalten in Lawinengefahr auf nüchterne Beobachtung und wissenschaftliche Untersuchung gründete. Ja, man wußte nicht einmal, daß die größte Gefahr Lawinen gegenüber darin bestand, daß man die Gefahr eben gar nicht erkannte, und daß ihre Erkenntnis erst immer mit dem Eintritt der unvorhergesehenen Katastrophe zusammenfiel. Das Studium der Lawinen in ihren zahlreichen Erscheinungsformen wurde eine gebieterische und nicht länger hinauszuschiebende Notwendigkeit, als durch die Ausbreitung des Skilaufs und seine Ausdehnung auf das winterliche Hochgebirge der Hochtourist häufiger als im Sommer mit diesem Feind zu tun bekam. Es ist vor allem Paulcke zu danken, daß die Kenntnis über die Entstehung der Lawinen in weitere Kreise drang (soweit es sich wenigstens um Bergsteiger und Wintertouristen handelt), und vor allem, daß in den Wirrwarr, der in der Bezeichnung der verschiedenen Lawinenarten herrschte, einige Ordnung kam.

So wie bei allen Naturerscheinungen, gibt es auch bei den Lawinen keine scharf voneinander getrennten Formen und Arten, wohl aber bestimmte Grundtypen, die sich bei ganz charakteristischen Eigentümlichkeiten nicht verkennen lassen. Zuvor sei bemerkt, daß man bei jeder Lawine drei Teile unterscheiden kann: zunächst das Abrißgebiet, in dem sich die Schneemasse loslöst (Abb. 3), und das sich meist hoch über der Waldgrenze befindet (in den Alpen durchweg zwischen 1800 und 2500 m Höhe); dann die Sturzbahn, in der ihre Masse talabwärts gleitet, und endlich das Ablagerungsgebiet, den Lawinenkegel.

Die schönste, aber auch gefährlichste aller Lawinen ist die trockene Neuschneelawine, die sich, wenn sie in ihrem Verlauf auf eine steile Absturzbahn kommt, zur Staublawine (Abb. 5) entwickelt. Sie entsteht nur, wenn bei starker Kälte viel Schnee in lockeren, trockenen Massen sich am steilen Hange anhäuft, besonders in der Form des sogenannten Schneeschilds. Die Schneeschilder können sich aber auch bei geringem Schneefall an steilen Hängen unter Mitwirkung des Windes bilden. Wer schon in den Bergen gewesen ist, hat auch die flachen Mulden und nicht sehr tiefen Schalen gesehen, die da und dort an Felshängen leichte Depressionen im Gelände bilden. Sie sind für den Sturm die Lieblingsstellen, in denen er bei dem tollen Unfug eines gigantischen Treibens den wirbelnden Schnee zusammenträgt. Während die Umgebung dieser Mulde ganz rein gefegt oder nur mit einer leichten Schneedecke bekleidet ist, kann so ein Schneeschild ungeheure Massen lockeren Neuschnees bergen. Das sind die nicht sehr leicht erkenntlichen weißen Minen der Hochregionen, die bei der geringsten Störung verheerend losgehen. Manchmal bilden die Sonne und der Wind durch Schmelz- und Gefriervorgänge eine Kruste über dem linsenförmig daliegenden Schneeschilde, das dann leichter erkennbar ist. Aber nur ein Stockschlag oder ein Fußtritt genügt, um die leichte Decke zum Bersten zu bringen, und nun gießt die Urne des Todes ihren weißen Schrecken über den Felshang hinab in den Abgrund. Zuerst fließt oder rutscht der Schnee nur leicht und lautlos dahin, verhält sich aber genau wie sein Urelement, das Wasser, sobald das Bett steiler wird. So wie es dort schäumt und brodelt und braust, so stäubt der Schnee hier in weißem Gischt auf, um dann, wenn die Lawine über einen Felsvorsprung stürzt, sich donnernd wie ein Wasserfall in großen Wolken zu Tal zu senken (Abb. 2). Der Luftdruck, der einer solchen Staublawine vorauseilt, legt Bäume wie Strohhalme und Bauernhöfe wie Kartenhäuser nieder. Sie fordert indessen in ihrer letzten Form als Staublawine dagegen nicht sehr viele Menschenleben, weil ihr Gebiet meistens bekannt ist.

Die feuchte Schneelawine entwickelt sich unter ähnlichen Verhältnissen, ohne sich jedoch zur Staublawine auszubilden, weil dazu der Schnee zu wenig locker ist. Sie ist aber kaum minder gefährlich als ihre trockene Schwester, und wenn nach starkem Schneefall im Sommer auf großen Höhen die Touristen in den Hütten warten, bis die Lawinen niedergegangen sind, so handelt es sich meistens um feuchte Neuschneelawinen.

Eine dem Schneeschild ähnliche Form latenter Lawinen sind die Schneebretter. Sie werden wahrscheinlich bei Schneetreiben auf lockerem trockenen Schnee durch den Sturm, der an den dazu geeigneten Stellen mit besonders konzentrierter Gewalt wirkt, zusammengepreßt und liegen dann oft wie sehr dicke und sehr harte Deckel von großer Ausdehnung auf tiefen Lagern von weichem Schnee. Dem Unerfahrenen erscheinen sie wie eine einladende und besonders günstige Gelegenheit, um nach langem Stampfen wieder einmal auf sicheren festen Untergrund zu kommen. Aber wenn bei einem solchen Versuch das Schneebrett einbricht und in große Schollen zerspringt, die in die Tiefe gehen, so fährt meistens auch der unter ihrer trügerischen Decke verborgene Schnee als Lawine ab.

Die gewaltigste, wenn auch nicht schönste Form ist die Grund- oder Schlaglawine. Sie gehört zum alten Lawinenadel. Denn sie kann warten. Sie wächst von Schneefall zu Schneefall und hält außerordentlich haus mit ihren Kräften. Aber wenn im Frühjahr anhaltender Föhn die Luft erschüttert und die aus der Erde quellenden Wasser der ansehnlich dickgewordenen alten Lawinendame sozusagen den Grund unter den Füßen wegwaschen, dann kann ihres Bleibens nicht mehr länger auf den Höhen sein. Sie kommt auf dem glatten, glitschig gewordenen Untergrund in Bewegung und reißt im Zorn, da ihr das Gehen doch nun einmal schwer wird, halbe Wälder, Felsblöcke und ganze Zungen Erdreich mit sich. Oft nicht gleich auf einmal, sondern in Zwischenräumen stürzt sie unter den Kanonaden der echten Grundlawinen herab in den Tobel, und die Bauern im nächsten Dorf wissen dann, daß das alte schmutzige Ungeheuer da hinten im Tal wieder einmal aus den Bergen zu Tal gefahren ist (Abb. 4). Gegen diese Frühjahrslawinen, die meistens nach dem betreffenden Tobel oder Bach benannt sind, werden an Stellen, wo solche mehr oder minder regelmäßig losbrechen, zum Schutz von Straßen und Häusern, ähnlich wie bei Wildbächen, schwierige und kostspielige Verbauungen (Pfahlwerke, Flechtzäune, Mauern usw.) errichtet. Die Reste von Altschnee, die die Sommertouristen in engen Felstälern noch finden, sind meistens die Reste der Lawinenkegel, zu denen sich die Grundlawine im Tale aufgestaut hat. Es sind Reste von gewaltigen Lawinenleichen, die auch in diesem Zustand viel gefährlicher sind, wie harmlose Spaziergänger in den Hochtälern sich das vorstellen. Meistens sind sie vom Bach unterwaschen, über dem sie eine scheinbar angenehme Brücke bilden. Aber die Chronik der alpinen Unglücksfälle weiß von manchem Bergsteiger zu berichten, der durch die Brücke durchbrach und im reißenden Gebirgsbach ertrank.

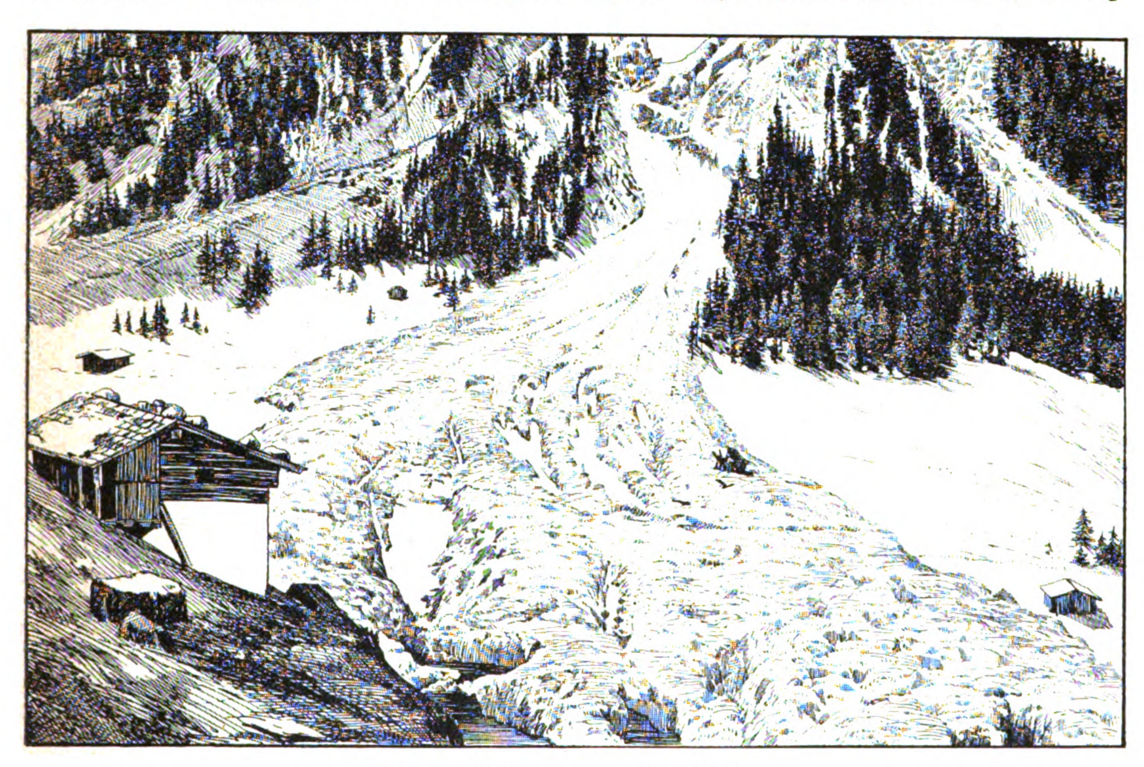


Abb. 4. Niedergegangene Grundlawine.
Nach einer Originalzeichnung für den Kosmos.

Es ist hier nicht der Platz, um vom Schutz der Menschen, insbesondere der Hochtouristen, gegen Lawinengefahr zu reden. Nur das eine sei gesagt, daß der beste Schutz das Erkennen und Umgehen der Gefahr ist, was allerdings eine langjährige Schulung, eine gute Geländekenntnis und sehr viel von dem verlangt, was man Berginstinkt heißt. Was die Häufigkeit des Vorkommens von Lawinen betrifft, so hängt dieselbe natürlich in erster Reihe davon ab, ob die Winter schneereich oder schneearm sind. Kalte regnerische Sommer sind im Hochgebirge rich-

tige Lawinensommer. Zieht man dabei in Rechnung, daß jeder etwa über 25° geneigte Hang in den Alpen lawinengefährlich werden kann, so kann man sich schon eine Vorstellung



Abb. 5.
Niedergehende Staublawine.

davon machen, daß Lawinen etwas Häufiges in den Hochregionen sind. Genaue Zählungen existieren nicht. Wenn z. B. in der Literatur die Zahl der nur in Tirol und Vorarlberg jährlich niedergehenden Lawinen auf 2—3000 angegeben wird, so handelt es sich hier nur um die der Beobachtung leicht zugänglichen Frühjahrslawinen oder die Neuschneelawinen in der Nähe von Ortschaften. Eine Unzahl von großen und kleinen Lawinen im Winter entzogen sich völlig der Beobachtung bis vor wenigen Jahren, und nach allem, was jetzt die Wintertouristen auf Skiern berichten, ist Lawinengefahr nicht die Ausnahme, sondern die Regel bei Winterhochtouren. Wenn man also für das Gebiet von Tirol und Vorarlberg die angegebene Zahl verzehnfacht, so wird man der Wahrheit schon näherkommen, und der alte Johann Peter Hebel würde, hätte er gewußt, in seinem Bericht über „Große Schneeballen“ noch viel mehr Gott gedankt haben, daß er und seine Markgräfler Bauern nicht in „den gefährlichen Alpenländern wohnen müssen“.

Mein Zellenstaat und ich.

Ein Kapitel zum Nachdenken. Von Dr. Hermann Dekker, Wald.

Die Dresdener Ausstellung liegt hinter uns. Auch ein großes Ereignis des Jahres 1911, eine würdige, majestätische Zurschaustellung dessen, was Menschengeist und Klugheit zum Heile des Menschen zutage gefördert. In der Halle „Der Mensch“ ein mit beispiellosem pädagogischem Geschick dargebotener Anschauungsunterricht über den heutigen Stand des Wissens vom Aufbau und den Leistungen unseres Leibes. Zu Tausenden strömten die Beschauer in diese Halle, und ein kundiger Beobachter konnte leicht eine interessante Entdeckung machen: daß dieses ganze schaulustige Publikum, nachdem es sich erst — was nicht besonders schwer war — in der Überfülle des Gebotenen zurecht gefunden, verblüfft und überrascht war von dem, was es sah. Alles war ihm neu. Staunend stand es vor diesen unerhörten Triumphen der medizinischen Wissenschaft, staunend ließ es sich belehren, was für ein Wunderding der eigene Leib sei, staunend bewunderte es, was stille, emsige Forscherarbeit in hartnäckig zähem Ringen sich erobert. Und mancher mag beschämt der vielgeschmähten Medizin, der man nur Torheiten zutraute, im stillen Lästersünden abgebeten haben.

Das Staunen darf uns nicht überraschen. Die medizinische Wissenschaft war so rasch vorausgeeilt, daß die Laien den Fortschritten nicht hatten folgen können und zuletzt jede Fühlung verloren. So standen sie jetzt vor ganz Neuem. Aber wer hätte solch unerhörten Reichtum der Forschungsergebnisse vermutet! Einen solchen Reichtum, trotzdem die naturwissenschaftliche Erforschung des Menschen eben erst begonnen hat! In der Tat ist diese Wissenschaft ganz jungen Datums. Ein erfolgreiches Eindringen in die tiefen Geheimnisse des Menschenleibes wurde ja erst möglich, als die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lebenserscheinungen einigermaßen klar erkannt worden waren. Und der Ausgangspunkt aller Lebenswissenschaft, die Erkenntnis, daß alles Lebendige, auch der Mensch, aus Zellen aufgebaut sei, ist eben 75 Jahre alt! Was haben diese 75 Jahre emsiger Forscherarbeit geleistet, die Geheimnisse des „Zellenstaates“ aufzuhellen! Alles, was fleucht und kreucht, alles

was grünt und blüht und wächst, Rose, wie Löwe, Pilz und Walfisch und Mensch, alles aufgebaut aus diesen winzigen Bausteinen lebendiger Masse, aus Zellen! Kugelförmige, eckige, zu langen Spindeln ausgezogene und sternförmige, glatte, gekörnte, gestreifte, mit zarter dünner Oberfläche oder in derben Häuten eingeschlossen, in allen Formen und Änderungen, aber immer Zellen: ein Häuflein lebendigen Eiweißes mit einem „Kern" darin. Und jede einzelne Zelle muß sich selbst ernähren, muß atmen, für sich sorgen, um am Leben zu bleiben. Da sind die Zellen in losen Haufen aneinandergelegt, zu Verbänden aufgereiht oder kunstvoll zu Organen zusammengefügt, in Leber, Muskel, Niere, Knochen, Gehirn. Jede Zelle führt ein Leben für sich, ernährt sich, atmet, scheidet Unbrauchbares und Verbrauchtes aus. Eine sehr nachdenkliche Sache! Jede Zelle lebt für sich, schafft aber gleichzeitig, leistet Arbeit; Arbeit, die dem Organ zukommt, in dem es wirkt, schafft für das Ganze, für den Zellenstaat. Und der Zellenstaat, das bin ich. Ich lebe, d. h. meine Zellen in ihrer Gesamtheit leben. Meine Zellen leben, also lebe ich. Und wenn auch jede einzelne Zelle für sich schafft und rafft, so arbeiten sie doch alle Hand in Hand miteinander, in treuer Gemeinschaft und in ständiger Fühlung mit den Bedürfnissen und Forderungen des ganzen Organismus, den sie aufbauen. Und das ist das große Geheimnis des Lebens: wie kommt's, daß diese Millionen von winzigen Protoplasmateilchen, von Lebenseinheiten mit selbständigen Ansprüchen und eigenen Interessen sich dem Ganzen einfügen, daß sie gemeinsam tätig sind, den Bedürfnissen des Ganzen gerecht zu werden, daß sie sich zu vernünftigem Handeln zusammenschmiegen je nach den — immer wechselnden — Erfordernissen des Organismus? Daß sie, ohne sich selbst zu vergessen, schaffen zum Wohl des Ganzen — und zu dem meinen? Daß *ich* lebe? Das sind Fragen, die die tiefsten Probleme der Naturforschung nicht nur, sondern auch der Philosophie aufwühlen, Fragen, die auch die Gottsucher in grübelnde Gedankengänge zwingen.

Man braucht nur wenig nachzudenken, um zu dem Schluß zu kommen, daß „ich" und mein Zellenstaat zwei Begriffe sind, die durchaus verschiedenen Inhalt haben. Hier, etwas ganz Gewöhnliches und Gemeines des täglichen Lebens: ich esse, stecke einen Bissen in den Mund, zerbeiße, kaue ihn, wälze ihn mit der Zunge im Mund, noch kann *ich* ihn entfernen, wenn ich will — jetzt schlucke *ich* ihn, und jetzt hört meine Herrschaft auf. Jetzt bin *ich* machtlos, das Kommando des Zellenstaats hat begonnen. Die Zellen und Organe umfassen ihn, befördern, kneten und wälzen und schieben ihn in Magen und Darm, durchtränken ihn mit eigens hergestellten Säften und Chemikalien, lösen und scheiden das Verdauliche von dem Unverdaulichen. Sie bauen aus dem Aufgesogenen neue Zellen, flicken und bessern mit dem neu gewonnenen Nährsaft das alte Verschleißende und Baufällige und sammeln von dem Überschuß in Scheunen. Heinzelmännchenarbeit, ich weiß davon nichts, sehe, fühle und merke nichts. Und alles das geschieht in *meinem*, ja in *meinem* Leibe! Hier unter meinem rechten Rippenbogen liegt die Leber. Ich weiß es zwar nicht aus mir selber, aber die Anatomen, die Tausende von Malen eine Leiche zerlegt und untersucht haben, sagen so und haben es in Büchern abgebildet, und jeder kann es an der Leiche nachprüfen. Meine Leberzellen, die in kunstvollem Gefüge dieses große Organ aufbauen, sind fortwährend tätig, empfangen das aus dem Darm mit Nahrungsstoffen überladene Blut und reinigen es, bevor es dem ganzen Zellenstaat zugeführt wird und speichern Eiweiß, Fett und Stärke (Glykogen) auf, bis der Körper ihrer bedarf. Sie scheiden Galle ab, und halten die Gifte an, und leisten sonstige erstaunliche, mannigfaltige, nützliche Arbeit — zum Wohle des Ganzen, für *mich*. Die Wissenschaft hat das alles mühsam herausgebracht. Aus mir selber weiß ich davon nichts, ich erfahre davon nichts, alles geschieht ohne mein Wissen und Zutun. Und ist doch *meine* Leber, sind doch *meine* Zellen, die da für mich diese erstaunlich vernünftige Arbeit verrichten. So alle meine anderen Organe: Lunge, Herz, Niere, Gehirn, Muskeln, Darm. Alle für mich tätig. Was weiß ich davon, ob sie arbeiten oder nicht arbeiten, oder *wie* sie arbeiten? Die schwierigsten Probleme der Technik sind meinem Verständnis leichter als die Einsicht in die Tätigkeit meiner Zellen.

Meine Zellen sind es, die aus sich selbst heraus diesen meinen Zellenstaat, den ich vorstelle, erhalten. Ihnen allein gebührt das Verdienst. Sie erhalten ihn auch unter den schwierigsten Verhältnissen, auch gegenüber immer wechselnden Anforderungen und Ansprüchen, entsprechend den Bedürfnissen des Augenblicks. Das klingt so einfach und selbstverständlich und birgt doch bei einigem Denken gewaltige Probleme. Da fließt das Blut, das rote, lebendige, warme Blut in kräftigen Pulsen durch die Adern, vom Herzen getrieben. Langsam in der Ruhe, schneller bei Anstrengungen. Und in der



Verteilung je nach dem Bedarf: bei der Verdauung erhalten Darm und Leber mehr Blut, während der Gehirntätigkeit wird das Gehirn bevorzugt, beim Holzhacken werden es die prall geschwellten Muskeln. Wer treibt Herz und Adern, daß der geeignete Rhythmus innegehalten und die notwendige Verteilung besorgt wird? Das Bedürfnis des Ganzen. So regelt sich Atmung in Tiefe und Zahl der Atemzüge nach den wechselnden Aufgaben und Ansprüchen. Unsere Zellen brauchen Wärme, eine dauernde gleichmäßige Wärme, um überhaupt schaffen zu können. Der Körperofen ist auf eine bestimmte Temperatur, 37° C geheizt, ob draußen die Sonne sengend brennt oder die Winterkälte Eis und Schnee um sich streut. Wie ist das möglich? Dadurch, daß auf der äußeren Haut Posten aufgestellt sind, die dem Innern melden, wie es „draußen" mit der Wärme ist. Danach bestimmt der Körper, was zu machen ist, ohne daß ich es merke. Er öffnet die Wärmeschleusen und Fenster, wenn es im Innern zu heiß zu werden droht. Er schließt die Fenster und heizt den Ofen, wenn es draußen kalt ist. Alles ohne unser Zutun.

Wenn die Verdauungsdrüsen ihren chemischen Saft absondern zum Aufschließen, Abbauen, Zertrümmern der Nahrungsbissen, so sondern sie nicht immer denselben Stoff ab, o nein! Das wäre Verschwendung! Genau angepaßt dem jeweiligen Bedarf, der Zusammensetzung und Menge der eingebrachten Nahrung. Wozu noch viele Beispiele anführen? Man wird mir's glauben, daß alle Körperzellen bald so, bald so arbeiten, genau den Aufgaben und Bedürfnissen entsprechend, die das Wohl des Ganzen, des Zellenstaats erheischt.

Woher überhaupt dieser ganze Zellenstaat? Habe ich irgendwelches Verdienst an seinem Bestehen? Ist er nicht aus sich selbst emporgestiegen, aus dem Innern einer einzigen Zelle, die diese bunte Mannigfaltigkeit der Organe, diese einheitliche Vielheit aus sich herausgesprudelt hat in wunderbarer Harmonie? Und wuchs nicht der Zellenstaat des neugeborenen Kindes heran, in unausgesetzter Selbstbestimmung ein Organ gegen das andere abwägend und zum Ganzen zusammenfassend, einem großen Ziel entgegen? Bis „ich" ausgewachsen war? Wie meine Zellen es fertig brachten, ich weiß es nicht, weiß nur, daß ich jetzt da bin, ein mir unbegreiflicher Mikrokosmos mit unbegreiflicher Tätigkeit. Ich verletze diesen meinen Zellenstaat, schneide mit scharfem Messer in die Haut, daß das Blut in dicken Tropfen rinnt. In Gemächlichkeit besorgt der Zellenstaat, was nötig ist, daß der Schaden gutgemacht wird, und der Körper nichts an seiner Lebensfähigkeit einbüßt: er hat Vorrichtungen, das Blut zu stillen, die Wunde verklebt, verlötet, verkittet sich. Aus sich heraus schiebt der Leib neue Haut über die Wunde, sie vernarbt und ein brauchbarer Zustand ist wieder hergestellt. Das ist eine „Reparatur". Breche ich ein Bein, die Zellen kitten den Knochen aneinander, mit sparsamster Verwendung von Material, daß nach Monaten ein Unkundiger nichts von dem Unfall bemerkt. Bei niederen Tieren geht diese Geschicklichkeit des Reparierens noch weiter. Verliert ein Molch ein ganzes Bein oder den Schwanz, so gebiert der Leib aus sich heraus das Fehlende mit Knochen und Haut. Sogar das Wunderwerk des Auges wird in erstaunlicher Weise neugebildet. Soviel vermögen Zellen aus sich heraus zu leisten im Dienst des Ganzen, für dessen Schicksale sie sorgen.

Ganz neue Aufgaben überwindet unser Organismus. Gehe ich in ein anderes Klima, so muß sich der Körper abfinden mit dessen Anforderungen, er gewöhnt sich ein, akklimatisiert sich, d. h. die Zellengemeinschaft tut es, ohne daß „ich" irgendwelches Verdienst für mich in Anspruch nehmen darf. Steige ich auf einen hohen Berg, so reichen in der dünnen Luft die roten Blutkörperchen nicht aus, meinen Körper mit Sauerstoff zu versorgen, und es bilden sich Millionen und Milliarden neuer Lebensspender, genau entsprechend den neuen Bedürfnissen und den Ansprüchen, die die Zellen an die Sauerstoffversorgung stellen. Wo neue Aufgaben auftreten, da werden neue Lösungen gewonnen oder wenigstens vorbereitet und versucht. Wenn an irgendeiner Stelle der Darm verengt ist, wenn der Inhalt Schwierigkeiten findet in der Weiterbeförderung, dann verdicken sich oberhalb der Verengung die Muskeln, die das Weiterschieben des Darminhaltes besorgen, sie werden kräftiger, massiger, leistungsfähiger, um dennoch ihre Aufgabe erfüllen zu können. Wenn eine Ader verletzt, durchtrennt, undurchgängig ist, so daß das von ihr versorgte Organ abgeschlossen wird von Ernährung und Erhaltung, dann bilden sich neue Bahnen auf Umwegen in kürzester Zeit, in staunenswerter Anpassung, mit Anwendung aller technischen Kniffe, daß möglichst Material und Kraft gespart wird. So geht es in Hunderten, Tausenden von Möglichkeiten, wie sie der Augenblick in bitterer Notwendigkeit und immer wechselndem Umfang erheischt.

Und wenn ich krank bin? Auch dann und gerade dann erst recht helfen die Zellen und bessern und heilen, und wir klugen Menschen

sagen dann, die Krankheit sei „von selbst" geheilt. Nein, nicht von selbst, sondern dadurch, daß unsere Zellen geholfen haben. Wo eine Niere erkrankt, hilft die andere aus und vertritt sie, ja sie übernimmt dauernd ihre Arbeit, wenn's sein muß und vergrößert sich entsprechend der größeren Aufgabe. So ist's mit Doppelorganen, Nieren, Drüsen, Nebennieren, Lungen. Aber wenn beide Nieren nicht mehr leistungsfähig sind? Dann treten andere Zellgenossen, Leber, Darm, Haut, Lungen gemeinsam ein, um die Zellgemeinschaft von den bedrohlichen schädlichen Auswurfsstoffen zu befreien und dem Zellenstaat ein weiteres Leben, wenn auch in unvollkommener Weise zu ermöglichen.

Tagtäglich hat der Organismus schwere, harte Kämpfe zu bestehen, von denen ich nichts weiß und merke. Sieghaft geht er aus diesen Kämpfen hervor, weil meine Zellen ihre Pflicht tun. Tagtäglich stürmen die Bakterien den Leib, und täglich, stündlich werden sie in harter Wehr zurückgewiesen und zurückgeworfen, alles dank der Tüchtigkeit meiner Zellen, die mit mannigfaltigen Säften, mit Giften und Gegengiften dem Feind sich entgegenstemmen, ja sich selbst zu Tausenden opfern, um das Zellganze zu erhalten. So rettet uns der Körper aus Krankheit und Not. Aber, fragt man, wenn dem so ist, wenn die Zellen zauberhaft helfen, wenn so die Krankheiten von selbst heilen, wozu brauchen wir Ärzte? Sind sie nicht die überflüssigsten Menschen der Welt? O nein! Wir brauchen jemanden, der, durch langes Studium vorbereitet, gelernt hat, den Kampf zu übersehen, der sich im Innern abspielt, der es versteht, in den Kampf einzugreifen, die kämpfenden Zellen anzufeuern, der die Schädlichkeiten als solche erkennt und beseitigt. Jemanden, der es versteht, das Kampfspiel so zu leiten, daß die Zellen Sieger bleiben. Chirurg oder innerer Arzt, eine müßige Frage, wem die Palme gebührt. Nur der Weg ist verschieden. Der Chirurg wagt sich mit dem Messer hinein in das Zellengetriebe und schneidet fort, was schädlich ist, oder er gibt dem fressenden Eiter, der den Körper vergiftet, Abfluß. Der innere Arzt verfolgt den Kampf von fern, feuert die Truppen an und lenkt sie, und übergibt willig sein Amt dem Chirurgen, wenn das Messer besseren Erfolg erhoffen läßt.

(Schluß folgt.)

Das Dreihorn und sein Familienleben.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, La Vie des Insectes, Paris, Ch. Delagrave.

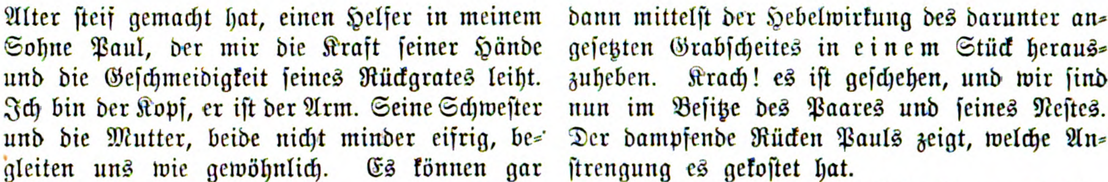
Mit 2 Abbildungen.

Zu den Insekten, die ich lange Jahre hindurch beobachtet habe, bevor es mir gelang, ihre intimen Familiengeheimnisse kennen zu lernen, gehört das Dreihorn (Geotrúpes Typhóeus), benannt nach den drei vorwärts gerichteten Zacken oder Hörnern, die das Männchen auf dem Halsschilde trägt. Der glänzend schwarze, große und kräftige Käfer zählt zur Gattung der Mist- oder Roßkäfer (Geotrúpes).[1] Den Winter verbringen diese Insekten, jedes für sich, unter der Erde in einer selbstgegrabenen Röhre. Wenn die Kälte nur etwas nachläßt, kommen sie bei Einbruch der Nacht aus ihrem Verließ hervor, um aus der nächsten Umgebung einige der schwarzen Pillen herbeizuschaffen, die die weidenden Schafe dort zurückgelassen haben. Das Dreihorn stapelt sie eine über der andern auf dem Grunde seiner Speisekammer auf, schließt die Öffnung wieder und zehrt dann von seinem Vorrat. Hat es aus den vorher zerbröckelten Pillen den spärlichen Saft ausgesaugt, dann steigt es wieder an die Oberfläche und erneuert seinen Bedarf. So vergeht der Winter ohne Ruhezeit, wenigstens wenn die Kälte nicht gar zu strenge wird.

In den ersten Tagen des März finden sich die Paare zusammen, die sich dann gemeinsam an den Nestbau machen. Die beiden Geschlechter, die bis dahin vereinzelt in den nicht sehr tief unter die Erdoberfläche hinabreichenden Röhren gelebt haben, bleiben fortan für einen langen Zeitraum verbunden. Wie wird nun in diesem Haushalte die Arbeit verteilt? Dies zu erfahren, ist kein bequemes Unternehmen, zu dem die Spitze eines Messers genügen würde. Hier handelt es sich nicht um die Kammer des Skarabäus, des Copris und anderer Käfer, die sich mühelos mit einem Taschenspaten bloßlegen läßt; das Dreihorn haust in einem Schacht, dessen Grund nur mit einem starken Grabscheit erreicht werden kann, das kräftig gehandhabt werden muß. Zum Glück habe ich, dessen Gelenke das

[1] Er heißt daher auch dreizackiger Mistkäfer und wird 16—22 cm lang. Das etwas kleinere Weibchen hat an Stelle der drei Hörner nur zwei spitze Höcker zu den Seiten einer Querleiste. Das Dreihorn ist bei uns stellenweise nicht selten und besonders auf Triften, vorzugsweise auf Schafweiden zu finden. Anm. d. Übers.





Alter steif gemacht hat, einen Helfer in meinem Sohne Paul, der mir die Kraft seiner Hände und die Geschmeidigkeit seines Rückgrates leiht. Ich bin der Kopf, er ist der Arm. Seine Schwester und die Mutter, beide nicht minder eifrig, begleiten uns wie gewöhnlich. Es können gar nicht zu viele Augen da sein, um, sobald die Grube tiefer wird, aus der Entfernung die mit der Schaufel ausgehobenen kleinen Naturkunden zu überwachen. Was eines nicht sieht, nimmt das andere wahr. Nachdem Franz Huber blind geworden war, studierte er die Bienen weiter durch die Vermittlung eines scharfsehenden treuen Dieners. Ich bin besser daran als der große schweizerische Naturforscher. Meinen Augen, die noch immer ausreichend gut, wenngleich ziemlich ermüdet sind, kommt der scharfe Blick meiner sämtlichen Familienglieder zu Hilfe. Wenn ich meine Untersuchungen noch immer fortzusetzen vermag, so habe ich es ihnen zu danken.

Zu früher Stunde bereits sind wir an Ort und Stelle. Ein Bau wird gefunden mit einem mächtigen Erdhaufen darüber, aus walzenförmigen Klümpchen bestehend, die in einem Stück durch kräftige Stöße ausgehoben worden sind. Unter dem weggeräumten Hügel öffnet sich ein tiefer Schacht. Ein Stock, den ich mir unterwegs als Stütze geschnitten habe, taucht immer weiter hinab und erreicht erst in anderthalb Meter Tiefe den Grund. Jetzt haben wir's: dort werden wir auf die Kammer des Dreihorns stoßen.

Vorsichtig wird das Grabscheit gehandhabt, und bald sieht man die Inhaber der unterirdischen Wohnung erscheinen, zuerst das Männchen, etwas tiefer das Weibchen. Nachdem das Paar herausgenommen worden ist, wird ein kreisförmiger dunkler Fleck sichtbar: das obere Ende der aus dem Proviantvorrat in der Röhre gebildeten Säule. Jetzt gilt es, gut aufzupassen und behutsam weiterzugraben, um diesen Klumpen von der rings anhaftenden Erde zu befreien und ihn dann mittelst der Hebelwirkung des darunter angesetzten Grabscheites in einem Stück herauszuheben. Krach! es ist geschehen, und wir sind nun im Besitze des Paares und seines Nestes. Der dampfende Rücken Pauls zeigt, welche Anstrengung es gekostet hat.

Diese Tiefe von anderthalb Metern ist keine feststehende, sondern hängt von verschiedenen Umständen ab: dem Grad der Frische und Dichtigkeit des zu bearbeitenden Bodens, dem Arbeitseifer des Insekts und der noch verfügbaren Zeit bis zu der mehr oder weniger bald bevorstehenden Eiablage. Ich habe Röhren gefunden, die noch etwas tiefer hinabgingen und andere, die nicht ganz einen Meter erreichten. In allen Fällen bedarf das Dreihorn als Niederlassung für seine Familie einer Wohnung von solcher Tiefe, wie kein anderer Wühler unter den mir bekannten Insekten sie bei seiner Grabarbeit erreicht. Wir werden uns später die Frage vorzulegen haben, welches gebieterische Bedürfnis den Sammler von Schafpillen nötigt, sich in solcher Tiefe häuslich niederzulassen.



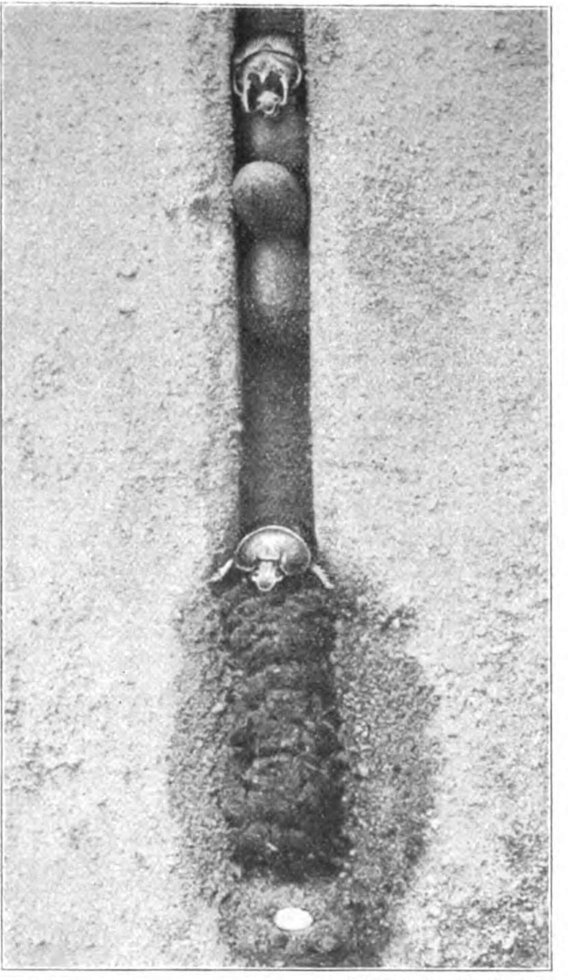
Abb. 1. Der Dreihornkäfer beim Sammeln der Vorräte. Originalzeichnung von R. Öffinger.

Vor dem Verlassen der Örtlichkeit merken wir uns eine Tatsache, deren Bedeutung uns später klar werden wird. Das Weibchen fanden wir ganz auf dem Grunde der Röhre, in einigem Abstand über ihm war das Männchen; beide wurden durch den Schrecken unbeweglich gemacht bei einer Beschäftigung, die sich jetzt noch nicht genau angeben läßt. Jedenfalls scheint aber dieser bei allen späteren Ausgrabungen immer wieder wahrgenommene Umstand anzuzeigen, daß bei der gemeinsamen Tätigkeit jedes von beiden seinen bestimmten Platz hat.

Die Mutter, die in Sachen der Aufzucht besser bewandert ist, nimmt das Untergeschoß ein. Sie allein gräbt und zeigt sich dabei vollständig dessen bewußt, daß beim Einhalten der Senkrechten die größte Tiefe mit dem Mindestmaß von Arbeit erreicht werden kann. Sie ist der Ingenieur und bleibt in fortwährender Be-

rührung mit der Angriffsfläche des auszuhebenden Schachtes. Das Männchen ist ihr Handlanger und lädt den Abraum auf seinen gehörnten Tragkorb, um ihn nach oben zu schaffen. Nach Vollendung der Röhre verwandelt sich die Grabarbeiterin in eine Bäckerin, sie knetet zu Würfeln die für ihre Kinder bestimmten Kuchen; der Vater ist dann ihr Bäckerjunge und schafft von auswärts Material herbei, um Mehl daraus zu machen. Wie in jeder guten Haushaltung, ist die Mutter der Minister des Innern, der Vater der des Auswärtigen. So erklärt sich der unabänderliche Platz beider in dem röhrenförmigen Logis. Wir werden später erfahren, ob unsere Vermutung der Wirklichkeit entspricht; vorläufig wollen wir erst einmal den mit so viel Mühe beschafften zentralen Klumpen aus der Röhre genauer untersuchen.

Er enthält eine Nahrungskonserve in Form einer Wurst, etwa von der Länge und Dicke eines Fingers. Sie setzt sich zusammen aus einer dunkeln, dichten Masse, die aus übereinanderlagernden Schichten besteht, in denen man die vorher zerkrümelten Schafpillen erkennt. Manchmal ist dieser Teig fein und fast ganz gleichartig von dem einen Ende der Walze bis zur anderen; öfters ist das Stück eine Art Mandelkuchen, in dem große Brocken in einem das Ganze verbindenden Kitte stecken. Augenscheinlich paßt die Bäckerin die mehr oder minder sorgfältige Anfertigung ihres Kuchens der ihr dafür zu Gebote stehenden Zeitfrist an. Das Ding ist eng in die untere Sackgasse der Röhre gepreßt, da wo ihre Wandung besser geglättet und sorgfältiger ausgearbeitet ist als in dem übrigen Schacht. Mit der Spitze meines Messers löse ich die anhaftende Erde ab, die sich wie eine Rinde wegschälen läßt, und habe dann die Wurst frei von allem Schmutze vor mir.



Phot. v. J. H. Fabre.
Abb. 2. Dreihornpaar in der Erdröhre bei seiner Müller- und Bäckerarbeit.

Nachdem dies geschehen ist, wollen wir einmal Umschau halten nach dem Ei, denn dieser Kuchen ist sicherlich angefertigt worden im Hinblick auf die aus dem Ei schlüpfende Larve. Nach allem, was ich früher bei den Mistkäfern beobachtete, die ihr Ei in dem unteren Ende einer solchen Wurst unterbringen, in einer besonderen Nische, die in dem Proviantvorrat selber ausgespart wurde, erwarte ich, das Ei des Dreihorns, ihres nahen Verwandten, in einer solchen Ausschlüpfkammer am Unterende zu finden. Allein es ist weder dort, noch am oberen Ende oder sonstwo; erst als ich außerhalb der Wurst suche, finde ich es darunter im Sande liegend. Nicht etwa in einer Zelle mit geglätteten Wänden, wie sie mit Rücksicht auf die zarte Oberhaut des Neugeborenen wohl notwendig scheinen könnte, sondern in einer ganz aus dem Rohen hergestellten Vertiefung, die nichts von der ängstlichen Besorgnis der Mutter für ihre Kinder verrät, wie sie uns in der Insektenwelt so oft entgegentritt. Auf diesem rauhen Lager, in einiger Entfernung von dem Lebensmittelvorrat, muß die Larve also ausschlüpfen. Um die Nahrung zu erreichen, hat sie erst eine Decke aus Sand zu durchbrechen, die einige Millimeter dick ist.

Die Herstellung der Wurst habe ich dann bei gefangenen Käfern und mit Hilfe von mir konstruierter Vorrichtungen beobachten können. Der Vater verläßt die Röhre und holt eine Pille herbei (Abb. 1). Er schafft sie zu ihrer Mündung hin, entweder rückwärts gehend, indem er sie mit

den Vorderbeinen fortzieht, oder direkt, indem er sie mit leichten Stößen seiner Hörner hinrollt. Dort angelangt, stürzt er sie aber nicht etwa ohne weiteres in die Tiefe, denn damit ist das, was er vorhat, nicht vereinbar. Als erste Pille hat er eine solche von etwas länglicher Form gewählt; mit dieser klettert er in den Schacht hinab, wo er sie in eine etwas schräge Lage bringt, so daß sie mit ihren beiden Enden sich gegen die Wände der Röhre stützt, während an den Seiten freie Zwischenräume bleiben. So erhält das Männchen einen zeitweiligen Fußboden, der die Last von zwei oder drei Pillen aufzunehmen vermag. In dieser Werkstatt arbeitet nun der Vater, ohne daß die unten beschäftigte Mutter gestört wird (Abb. 2). Oben ist die Mühle, von wo die Grießkörner zu ihr niederfallen, aus der sie den Kuchen herstellt.

Der Müller ist für seine Tätigkeit trefflich ausgerüstet: man sehe nur seinen Dreizack an. Die beiden seitlichen Spitzen sind lang, die mittlere ist kurz, alle drei sind nach vorn gerichtet. Wozu ist ihm nun diese Maschine nütze? Auf den ersten Blick möchte man vielleicht nichts anderes darin erblicken, als einen Schmuck des Männchens, wie ihn ja viele andere von der Gilde der Mistkäfer in sehr verschiedenartiger Form auch tragen. Dem Dreihorn indes ist sie mehr als Zierde, nämlich zugleich ein Werkzeug.[2] Die drei ungleichen Spitzen beschreiben einen konkaven Bogen, in den die Rundung einer Schafpille gerade hineinpaßt. Wie bringt der Käfer es aber fertig, auf seinem mangelhaften und schwankenden Fußboden, wo er sich mit den vier Hinterfüßen gegen die Wandung der Röhre stützen muß, die glitschige Olive festzuhalten und sie zu zerstückeln? Wir wollen ihm bei der Arbeit zuschauen.

Sich etwas bückend, sticht er seine Mistgabel in die Pille, so daß diese unbeweglich in dem Halbrund des Werkzeuges festliegt. Seine Vorderbeine sind frei, und mit ihren ausgezackten Armschienen zersägt und zerreißt er nun den Klumpen in winzige Teilchen, die durch die Lücken zwischen der untersten Pille und den Wänden der Röhre bis zu der Mutter herunterfallen. Was der Müller fallen läßt, ist kein gebeuteltes Mehl; es sind grobe Grießkörner, ein Gemenge von staubartigen Abfällen und kaum zermalmten Stückchen. Wenn dies vorläufige Zerkleinern aber auch noch so unvollkommen sein mag, so gewährt es der Mutter doch eine große Erleichterung bei der mühsamen Brotbereitung; es kürzt ihre Arbeit ab und ermöglicht ihr ohne weiteres die Sonderung des mittelmäßigen Materials von dem vorzüglich für ihre Brut geeigneten. Ist nun im oberen Stockwerk alles zerkleinert worden, zuletzt auch die bis dahin als Fußboden benutzte Pille, dann steigt der gehörnte Müller wieder an die frische Luft empor, hält eine neue Ernte und beginnt mit Muße abermals sein Geschäft des Zermalmens.

Die Bäckerin bleibt auch nicht untätig in ihrer Werkstatt. Sie sammelt die um sie herum niederregnenden Stückchen, zerkleinert sie noch mehr und trifft dann ihre Auswahl; die zartesten und feinsten verwendet sie für die Krume in der Mitte, die zäheren für die Kruste des Brotlaibes. Sich drehend und wendend, klopft sie die Masse mit dem Schlägel ihrer abgeplatteten Arme; sie ordnet sie schichtenweise an und preßt sie dann zusammen, indem sie darauf herumtrampelt, ähnlich wie man in manchen Gegenden die gekelterten Trauben mit den Füßen zerstampft. Je fester und zusammengedrängter die Masse ist, um so länger wird sie sich halten. (Die Erdfeuchtigkeit in der tiefen Röhre sorgt dafür, daß sie nicht ganz austrocknet und steinhart wird.) Nach etwa zehntägiger gemeinsamer Mühewaltung erhält das Paar endlich das lange walzenförmige Brot für die Larve, die aus dem Ei schlüpfen wird, das die Mutter vorher in eine Vertiefung ganz unten auf dem Grunde gelegt hat. Der Vater hat die Müllerarbeit geliefert, während die Mutter das Kneten besorgte.

Mit Hilfe besonderer Vorrichtungen, deren Schilderung zu weit führen würde, habe ich sogar das Ausgraben des tiefen Schachtes bebeobachten können. Auch hierbei ist das Weibchen stets zu unterst in der Röhre; es allein gräbt die Erde aus. Das weiter zurück befindliche Männchen lädt sich die losgebrochenen Erdklümpchen auf, hält sie mit seiner dreizinkigen Gabel zusammen und schleppt sie in ermattendem Aufstieg an die Oberfläche.

Jetzt ist der Augenblick gekommen, die Verdienste des männlichen Dreihorns zusammenzufassen. Beim Eintritt der milderen Jahreszeit sucht es sich eine Gefährtin und begibt sich mit ihr unter die Erdoberfläche. Mit unermüdlichem Eifer hilft es der Grabarbeiterin, die dazu bestimmt ist, niemals das unterirdische Heim zu verlassen, bevor ihr Werk getan. Einen Monat hindurch und noch länger lädt das Männchen das ausgegrabene Erdreich auf seinen gabelförmigen Tragkorb; immer geduldig und nie

[2] übrigens gebraucht er seine Hörner gelegentlich auch als Waffe, wenn es gilt, Nebenbuhler von der Erkorenen wegzutreiben oder Störenfriede fernzuhalten.
Anm. d. übers.



entmutigt durch das mühevolle Klettern schleppt es den Abraum empor. Der Mutter überläßt es die minder harte Arbeit des Aushebens der Erde, ihm verbleibt der anstrengendste Teil: das erschlaffende Fortschaffen des Erdreiches aus der engen, sehr tiefen und senkrechten Röhre.

Alsdann übernimmt der Schachtmeister das Herbeiholen der Nahrungsmittel für die Brut. Um die Arbeit seiner Gefährtin zu erleichtern, die die Konserven zerpflückt, aufschichtet und zusammenpreßt, wechselt er abermals das Handwerk und schrotet in einiger Entfernung vom Grunde der Röhre die in der Sonne hartgewordenen Pillen; er macht Gries und Mehl daraus und läßt es nach und nach in die mütterliche Bäckerei herunterregnen. Schließlich verläßt er, erschöpft von all den Anstrengungen, das Logis und legt sich abwegs, unter freiem Himmel, zum Sterben nieder. Tapfer hat er seine Pflicht als Familienvater erfüllt und, ohne an sich selbst zu denken, für das Wohl der Seinen alle Kraft hingegeben.

Die Mutter ihrerseits läßt sich nicht ihrem Haushalt abwendig machen. So lange ihr Leben währt, verläßt sie ihre Wirtschaft nicht: domi mansit, wie die Alten von musterhaften Matronen zu sagen pflegten; domi mansit, sie blieb daheim, ihren walzenförmigen Proviant knetend, den sie mit einem Ei besetzt und hernach bis zum Auszug überwacht. Wenn dann die schönen Herbsttage kommen, steigen die Weibchen endlich wieder zur Oberfläche empor, begleitet von den Jungen, die sich nach ihrem Gefallen zerstreuen, um auf den von Schafen besuchten Weiden tüchtig zu schmausen. Die opferwilligen Mütter aber, die nun nichts mehr zu tun haben, gehen gleichfalls zugrunde.

Inmitten der allgemeinen Gleichgültigkeit der Väter aus der Käferwelt gegen ihre Kinder, legt das Dreihorn eine ganz außerordentliche Sorgfalt für die Seinen an den Tag. Seiner selbst vergessend, nicht verlockt durch den Wonnerausch des Lenzes, wenn es so schön wäre, sich etwas das Land anzusehen, mit den Genossen zu schmausen und mit den Nachbarinnen zu scherzen, beharrt es bei seiner unterirdischen Arbeit und reibt sich auf, um seiner Familie etwas zu hinterlassen. Wenn dieser Käfer zum letztenmal seine Beine streckt, dann kann er zu sich sagen: „Ich habe meine Pflicht getan, ich habe gearbeitet.“

Das Paradoxe, das Wunderbare und das Gespenstische.

Von Prof. Dr. Ernst Mach, Wien.

Die Körper unserer Umgebung sind nicht nur sichtbar, sondern auch greifbar und in der Regel auch unsern übrigen Sinnen wahrnehmbar. Wir fühlen sie beim Betasten heiß, warm, kühl oder kalt; wir hören sie, wenn wir daran stoßen oder klopfen, und zuweilen zeigen sie noch einen gewissen Geruch oder Geschmack. Viele dieser Körper sind starr, d. h. von unveränderlicher oder wenigstens schwer veränderlicher Form und Größe, andere wieder weich und biegsam. Die meisten können von einem Ort zum andern bewegt werden. Wir finden sie dort, wo wir sie gelassen haben, mit allen ihren Eigenschaften wieder vor. Dieser Inbegriff der Körper mit ihren bekannten aneinander gebundenen Eigenschaften, macht unsere gewohnte, behagliche Umwelt aus, die wir kennen, nach der wir uns einrichten, in der wir uns zurechtfinden. Ihre Kenntnis macht das Leben nicht nur bequem, sondern überhaupt erst möglich. Wäre unsere Umwelt jeden Augenblick eine andere, so könnten wir sie weder kennen lernen, noch benutzen, noch in irgendeiner Weise mit ihr vertraut werden. Die Beständigkeit der Umwelt bedingt auch unsere leibliche und geistige Beständigkeit. Eine bedeutende Änderung in unserer Umwelt, z. B. nur ein Wärmegrad, der alles Wasser dauernd zu Eis machen, oder alles Wasser in Dampf verwandeln würde, das Fehlen oder die starke Verminderung des Sauerstoffs in der Luft, ein großes Übergewicht der Kohlensäure in der Atmosphäre usw., würde auch unsere Beständigkeit in Frage stellen, bezw. aufheben. Kleinere Schwankungen der Umgebung, etwa den Wechsel von Sommer und Winter, lernen wir durch unser Verhalten ausgleichen; wir lernen die Umwelt in einem weitern Spielraum kennen und beherrschen durch Vergleichung auch geistig die Bedingungen des Wechsels.

Für uns Menschen ist nicht nur ein gewisser Grad von Beständigkeit **notwendig**, sondern auch ein Grad von Veränderung **förderlich**. Ein Knabe, der mit einer Weinflasche spielt, hat den Eindruck eines Körpers von recht unveränderlicher Größe und Form. Versenkt er aber etwa die Flasche zur Kühlung in Wasser,



so scheint sie sich zu verkürzen. Diese Erfahrung macht ihn stutzig und auf Ähnliches aufmerksam. Er merkt auch, daß ein klarer Bach weit weniger tief erscheint, als er sich bei dem Versuch durchzuwaten oder beim Sondieren mit einem Stab erweist. Bei dem Versuch, einen Fisch im Wasser zu treffen, muß er mit der Flinte oder mit der Gabel tiefer zielen, als der Fisch zu stehen scheint. So findet der Knabe sich zunächst *praktisch* mit den Variationen der Umstände seiner Umgebung ab. Auf den reiferen Menschen wirken nun derlei Erlebnisse als *Paradoxien* (auffallende Sonderbarkeiten), die das Denken nicht mehr zur Ruhe kommen lassen. Er wundert sich, daß er gewöhnlich die Objekte in der Sehrichtung, d. h. in der Richtung des Lichtstrahls trifft, im Falle der Versenkung der Gegenstände ins Wasser aber nicht. Er bemerkt schließlich die Ablenkung des aus Luft ins Wasser oder umgekehrt übertretenden Strahles und versteht nun beide Fälle, den gewöhnlichen und den ungewöhnlichen, nach derselben Regel, durch die Richtung des ins Auge gelangenden Lichtstrahls. So ergeben sich in unscheinbaren Beobachtungen die Anfänge der Wissenschaft und Technik, die den Menschen *intellektuell* und *praktisch* zugleich fördern.

Der Erfahrungskreis des Menschen ist von Haus aus größer, als jener der Tiere, und ist zudem durch die Kultur mächtig gewachsen. Wir setzen voraus, daß greifbare Körper auch sichtbar, sichtbare auch greifbar sein müßten, kurz, daß Körperliches im allgemeinen allen Sinnen zugänglich ist. Doch haben wir Körper kennen gelernt, denen manche sinnliche Merkmale fehlen. Einzelnen Körpern fehlen fast alle sinnlichen Merkmale; diese können nur durch besondere Veranstaltungen herbeigeschafft werden. So wird die Luft nur durch heftige Bewegung oder durch Einschließen in einen Schlauch tastbar, durch Glühen in einer elektrischen Röhre sichtbar. Der Mensch kennt auch als Kulturprodukt das *Glas*, durch das er zwar hindurch sehen, durch das er aber nicht hindurch greifen kann. Ein solches Kulturprodukt ist auch das *Feuer*, um nur das wichtigste und auffallendste zu nennen. Wenn selbst der Mensch zum erstenmal einem Ding gegenübertritt, das nur *einem* Sinn zugänglich ist, wie das Bild im Planspiegel, oder noch mehr das reelle Bild im Hohlspiegel, das nur sichtbar aber nicht greifbar ist, so bedingt dies einen ganz ungewöhnlichen, wunderbaren, erschütternden, ja gespensterhaften Eindruck. Besonders stark können wir diesen bei Kindern der Wildnis beobachten, aber auch bei Tieren mit ausgebildetem Gesichtssinn, bei Vögeln, Katzen, Affen. Diese Tiere wollen erst durch das Glas hindurch, suchen dann hinter dem Spiegel nach dem vermeintlichen Gefährten, verlieren aber meist bald das Interesse, wenn sie diesen nicht finden. Nur der Affe *staunt* noch ein Weilchen über diesen Fall. Der „klügste Affe", der Mensch, fängt aber gerade hier erst an *nachzudenken*. Hunde, deren Hauptorakel die Nase ist, verhalten sich gegen dieses Wunder meist gleichgültig.

Da nun selbst der Mensch gegen Objekte, wie das Glas und das Feuer, wenn sie ihm noch unbekannt wären, einfach anrennen würde, so dürfen wir uns nicht wundern, daß Tiere, besonders solche von niederer Organisation, diesen Dingen ganz ratlos gegenüberstehen. Verirrt sich ein Vögelchen durch ein offenes Fenster in unsere Wohnung, so fliegt es leicht einigemal ungestüm gegen die Glasscheiben des geschlossenen Fensters an. Es meint, wo es durchsehen kann, müßte es auch durchfliegen können. Durch wiederholten Versuch lernen die Stubenvögel das Glas kennen. Viel schlimmer sind die Fliegen, Bienen, Wespen, Falter daran. Die sind durch keine Erfahrung zu belehren; sie summen und flattern sich an einer Fensterscheibe zu Tode. Ja der Mensch, wenn er die Vorsehung spielen und sie aus einer so kritischen Lage befreien will, hat oft eine recht harte Arbeit mit ihnen; er muß sie einfach fangen und zum geöffneten Fenster hinauswerfen, wenn er nicht an einem späteren Tage die verdorrte, getrocknete Leiche am von der Sonne beschienenen Fenster finden will. Nur die Stubenfliege, die vertraute Genossin des Menschen, kennt ein wenig das Glas und benimmt sich etwas klüger. Sie fliegt auch nur ganz ausnahmsweise in die Flamme, während unsere Lampenflammen an Sommerabenden das Grab unzähliger Falter und anderer geflügelter Insekten werden. Ebenso führen die Leuchttürme den Untergang zahlreicher Vögel herbei, die sich an ihnen zu Tode stoßen. Die Insekten und Vögel haben eben den Lebensinstinkt erworben, nach dem Lichten und Farbigen zu fliegen; das Feuer ist aber ein zu seltenes Naturobjekt, als daß es in deren Lebensgewohnheiten einbezogen werden könnte. Man hat gelegentlich auch an den Mond gedacht und gefragt, warum die Falter nicht nach dem Monde fliegen? Einfach darum, weil sie dies nicht leisten können. Ins Mondlicht fliegen sie schon. Denn, wenn etwa ein Wasserfall im Mondlicht glänzt, stürzen sich ganze Scharen von Faltern in dieses Ziel, das ihnen erreichbar ist und finden dort oft ihren Untergang.

Die leibliche und seelische Natur des Men-

schen und der Tiere ist wesentlich dieselbe. Was den Menschen einer größeren Änderung der Umwelt gegenüber widerstandsfähiger macht, ist sein stärkeres Gedächtnis, seine lebhaftere vergleichende und ordnende Erinnerung der Erlebnisse. Aus dem beständigen Anteil der Umwelt schöpft er, wie das Tier, die substantielle (wesenhafte) Auffassung dieser Umwelt. Jede Störung dieser gewohnten Auffassung empfindet er ebenfalls zunächst als eine Beunruhigung. Ein Kind spielt mit einem Wasserstoffballon; dieser hat durch einen zufälligen Nadelstich eine kleine Lücke erhalten; er steigt noch auf, fällt aber alsbald, zu einem kleinen unscheinbaren Ding geschrumpft, herab. Das Kind wendet suchend den Blick nach allen Seiten, um das große Ding zu finden, das eben noch da war und dessen plötzliches Verschwinden es nicht fassen kann. Es verhält sich ebenso, wie der Hund, von dem Romanes erzählt, der durch das Platzen großer Seifenblasen befremdet war. Ein einen Knochen benagender Hund zog sich scheu zurück, als dem Knochen durch einen unsichtbaren Faden eine anscheinend selbständige Bewegung beigebracht wurde. Durch geschickte Irreführung der hartnäckig substantiellen Auffassung der Umwelt erzielt der Taschenspieler seine schönsten Erfolge.

Jede auffallende Veränderung am Futterplatz der Vögel erregt deren Sorge; ein Blatt Papier, ein neues Brett verscheucht sie, bis ein hungriger kleiner Held es wagt, mit seinem Beispiel voranzugehen. An dem Käfig meines zahmen Sperlings darf nicht die geringste Änderung vorgenommen werden, ohne seine Behaglichkeit zu stören. Wenn das Tier auf dem Tisch herumhüpft, beachtet es den ruhig daliegenden Serviettenring nicht; sowie aber dieser durch irgendeinen Anstoß ins Rollen gerät, nimmt der Vogel sofort eine drohende oder entsetzte Kampfstellung ein und hackt mächtig auf den Ring los, wenn er in seine Nähe kommt. Mit jedem neuen auffallenden Körper kann man das Tier erschrecken und verscheuchen. Es klingt gar nicht so unwahrscheinlich, daß ein zum Angriff bereiter Tiger Reißaus nahm, als eine zu Tode erschrockene Dame ihren Sonnenschirm gegen ihn aufspannte. Oft sind die Tiere scheinbar mutig aus Entsetzen, so wenn ein kleiner schwacher Vogel die ihn fassende Hand beißend bearbeitet. Gar manche Spinne, Raupe oder ein anderes harmloses Tierchen wird von mancher überempfindlichen Dame nur aus Entsetzen zertreten.

Wenn nun ein Mensch durch eine ungewohnte Beobachtung überrascht, befremdet oder erschreckt wird, so kommt es auf seine Denkfähigkeit an, ob er wie der Wilde vor dem photographischen Apparat die Flucht ergreift, oder ob er versucht, das Neue durch das schon Bekannte, wie in den obigen Beispielen dargelegt, zu begreifen. Je nach der Stärke seiner intellektuellen Erschütterung sieht er in der Mondfinsternis ein beängstigendes, unverständliches oder phantastisch ausgelegtes Wunder, oder er entschließt sich, in einer sorgfältigen Vergleichung seiner Erinnerungen die Aufklärung zu versuchen, d. h. die Gleichmäßigkeit der Auffassung des Alten und des Neuen herzustellen.

Für die meisten Tiere liegt in der Scheu, in der Furcht vor dem Neuen ein wichtiger, förderlicher Schutz vor unbekannten Gefahren, der für diese Tiere desto wichtiger ist, je seltener sie Gelegenheit haben, in einem langen Leben oft verwertbare Erfahrungen zu sammeln. Was nützt einem kleinen Vogel, den schon ein Habicht in den Klauen hat, noch diese Erfahrung? Wann lernt eine Fliege die Spinne und ihr Netz kennen? Sie fliegt einmal aus dem dunklen Gebüsch durch eine Lücke ins Helle. Plötzlich fühlt sie sich von Fäden, die sie kaum sehen kann, umstrickt, dann weiter eingeschnürt, und schon steckt in ihrem Leib der hohle Dolch, durch den sie ausgesaugt wird. Für solche Tiere ist wohl der Instinkt wichtiger, alles was in der Luft fliegt oder sich sonst bewegt, furchtsam zu meiden. Jeder, der Falter und andere Insekten sammelt, weiß, wie sehr er darauf achten muß, sich nicht zwischen seine Beute und die Sonne zu stellen, damit nicht sein Schatten das Tier verscheuche.

In früher Jugend steht das Denken des Kindes jenem der Tiere sehr nahe, und auffallende Beobachtungen sind da auch von einer nicht nur intellektuellen Erregung begleitet. Ich erinnere mich, daß ich in einem Alter von etwa 3 Jahren erschrak, als ich die Samenkapsel einer Balsamine drückte und diese sich öffnend meinen Finger umfaßte. Sie erschien mir belebt, als ein Tier. Ähnlich muß ein plötzlich in einer Falle gefangenes Tier fühlen. — Im Alter von 5 oder 6 Jahren sah ich einmal, vor mir in der Luft schwebend, ein schönes, farbiges und andersfarbig gesäumtes Blättchen, das bald sich vergrößernd von mir entfernte, bald sich verkleinernd näherte, bald sich hob, bald sich senkte, so daß ich es nicht ergreifen, nicht erhaschen konnte. Der ganze Vorgang erschien mir geradezu als ein Wunder, bis ich endlich merkte, daß das Ding in meinem Auge sei. Es war wahrscheinlich ein Blendungsbild von einem in der Sonne glänzenden Gegenstand, das sich



mit meinen Augen bewegte, mit Änderung der Konvergenz sich näherte und entfernte.

Sehr den Intellekt betäubend und störend, sonst aber auch gemütlich erregend, wirkt die Vorstellung von einer dem eigenen Ich *analogen*, unkontrollierbaren, etwa feindlichen *Macht*, die bei einem ungewöhnlichen Ereignis Einfluß nimmt. Wenn ich meinem zahmen Sperling, den ich nun schon 7 Jahre beherberge und der mich sehr gut kennt und mir befreundet ist, des Abends in der Dämmerung in die Nähe komme, so sträubt er die Federn, fängt an zu fauchen und sich ganz entsetzt zu gebärden, gerade so, als ob er einen Feind oder ein feindliches Phantom erblicken würde. Bei einem im Freien lebenden Sperling, der jede Nacht von irgendeinem Ungetüm angegriffen und gefressen werden kann, ist dies ein ganz natürliches Verhalten. Es scheint dies eine angeborene ererbte Furcht vor Feinden zu sein, die ganz den Eindruck der Gespensterfurcht macht. Die Furcht unserer Kinder im Dunkeln können wir kaum anders auffassen. Eine kleine Nichte von mir, die bei Tag sehr lustig und lebhaft herumwetterte, pflegte sich abends still auf das Sofa zu setzen und die Beine hinaufzuziehen. Auf die Frage, warum sie dies tue, kam die Antwort: damit ihr der „Fuchs" nicht die Füße abbeiße. Ein kleiner, sonst sehr intelligenter Junge gestand mir, er fürchte sich so sehr, wenn er bei Nacht das Kindermädchen schnarchen höre.

Auch die Gespensterfurcht der Erwachsenen ist wohl noch ein Rest jener des Sperlings, nur hat letztere den Vorzug, daß sie auf realer Grundlage beruht. Ein Herr übernachtet in einem Hotel, wird aber aufmerksam gemacht, daß es in diesem Raum nicht geheuer sei, ein anderer sei aber leider nicht mehr zur Verfügung. Er legt sich lachend und ruhig zu Bett. Nachts erwacht er, fühlt aber, als er sich umdrehen will, seinen linken Arm festgehalten. Es gruselt ihn schon, doch gelingt es ihm noch, mit dem freien Arm Licht zu machen. Ein Haken an der Wand hielt das Hemd und durch dieses den Arm fest. Der Intellekt und auch das Gemüt waren hierdurch entlastet. — In irgendeiner Gegend hatten die Bauern die Gewohnheit erworben, *alles* abzuschwören. Der verzweifelte Gerichtsbeamte faßt sich ein Herz und verbindet *einmal*, einen Meineid erwartend, das beim Schwur zu berührende Kruzifix mit einer geladenen Leidener Flasche Der Schwur unterbleibt, und die Meineide sollen seither in jener Gegend sehr selten geworden sein. — Eine Kellnerin wird gehänselt, sie hätte nicht den Mut, jetzt bei Nacht aus dem Beinhause des nahen Friedhofs einen Schädel zu holen. Sie macht sich jedoch ohne Zögern auf den Weg. Sie ergreift einen Schädel. Da tönt es mit Grabesstimme: „Laß mir meinen Kopf!" Sie greift nach einem andern. Wieder eine warnende Stimme. „Ach was, du Tepp! Du hast nicht *zwei* gehabt." Die stramme Maid, wohl mit den Geistern der Finsternis vertraut, hatte kalten Blutes die Gleichheit der Stimmen erkannt und enteilte mit dem Schädel. Also ruhig Blut, lieber Leser, wenn dir auch einmal eine Gespenstergeschichte passiert!

Camille Flammarion, der angesehene Schriftsteller, behandelt in seinem Buch: „L'inconnu et les problèmes psychiques" eingehend die Gespenstererscheinungen, versucht sogar *statistisch* (!) nachzuweisen, daß die Gespenster keine Fabel sind. Das Buch hat übrigens zwei ausgezeichnete Kapitel, die jeder lesen sollte: 1. Les incrédules und 2. Les crédules.

Die Menschenindividuen, obgleich sie nicht mehr organisch miteinander zusammenhängen, wie die Individuen eines Polypenstockes, der gewissermaßen nur *ein* Individuum höherer Ordnung ausmacht, stehen dennoch in dem stärksten leiblichen und seelischen Zusammenhang. Sie leben mit- und füreinander, denken an- und füreinander, ja sie können einzeln weder leben noch denken. Diese merkwürdige Tatsache will erkannt und weiter erforscht sein. Ob außerdem ausnahmsweise noch ein *abnormaler*, sozusagen *unterirdischer* psychischer Zusammenhang zwischen einzelnen Individuen besteht, wie *C. Flammarion* behauptet, scheint mir dem allgemeinen Zusammenhang gegenüber gar nicht von Belang.

Der Turmfalke.

Von **Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N.** Mit 2 Abbildungen.

Noch immer hat die alles nivellierende Kultur in unserem deutschen Vaterlande einige wenige Länderstriche übriggelassen, wo die von allen Seiten bedrängte Vogelwelt noch einen wenig gestörten Zufluchtsort gefunden hat, Landstriche, die infolgedessen gewissermaßen ein ornithologisches Dorado darstellen und einen für die Verhältnisse **Mitteleuropas** und des 20. Jahrhunderts geradezu **wunderbaren** Reichtum an den verschiedensten **Vogelarten** aufzuweisen haben. Und doch mangelt **gerade den** so bevorzugten Plätzen zumeist noch **ein ständiger** Beobachter, ein tüchtiger „Vogelwart". **Dagegen**



gibt es andere unscheinbare, kleine und nicht übermäßig vogelreiche Örtlichkeiten, die in ornithologischer Beziehung fast weltbekannt geworden sind, weil sie eben das Glück hatten, daß ein tüchtiger Beobachter ständig dort weilte und die Vogelwelt jederzeit unter aufmerksamer Kontrolle hielt, so daß ihm nicht leicht eine neue Erscheinung oder ein seltsamer Vorgang entgehen konnte. Zu dieser zweiten Klasse von loci classici gehört auch ein kleiner parkartiger Laubwald dicht bei meiner Vaterstadt Zeitz, der sogenannte „Tiergarten". In Gesellschaft gleichgesinnter Kameraden habe ich als hoffnungsvoller Primaner gar oft das üppige Wäldchen durchstreift und manche Stunde erwartungsvoll an einer trüben Lache im dichten Gebüsch gehockt, um die hier zahlreich zur Tränke kommenden Vögel zu belauschen, und manchen Groschen meines spärlichen Taschengeldes in Vogelfutter umgesetzt, um es hier draußen zur kalten Winterszeit den notleidenden Freunden aus der Vogelwelt zu spenden. Seltenheiten gab es im „Tiergarten" nicht zu beobachten, aber die gewöhnlichen Arten lernten wir hier bei unseren Streifereien gut und gründlich kennen. Oft habe ich, nachdem ich das Wäldchen von der Stadt aus durchquert, am jenseitigen Rande ausruhend oder mein Vesperbrot verzehrend gestanden, und dann gewährte mir regelmäßig ein kleiner Raubvogel Unterhaltung, den ich, obwohl meine ornithologischen Kenntnisse noch in den Kinderschuhen steckten, leicht als Turmfalken zu erkennen vermochte. In geradem Fluge kam er da mit hastigen Flügelschlägen in Wipfelhöhe schnurstracks dem Walde zugeflogen, aber dann bog er plötzlich und ohne ersichtliche Ursache von seiner Flugbahn ab und beschrieb einen flachen Halbbogen, blieb hierauf in der Luft wie angenagelt stehen, sich durch heftiges Flügelschlagen auf einem Punkte erhaltend — er „rüttelte", wie der Kunstausdruck lautet —, stürzte dann plötzlich, nachdem er das zwischen den Stoppeln umherhuschende Mäuschen genau ins Auge gefaßt, bis dicht auf den Erdboden herab, griff mit weit vorgestreckten Krallen zu und stieg gleich darauf mit der Maus in den Fängen wieder empor. Stundenlang habe ich da mit innerlichem Vergnügen dem zierlichen Räuber zugesehen, bis die Rehe aus dem Waldesschatten auf den Klee heraustraten, und die sinkende Sonne zu rascher Heimkehr mahnte.

An Körpergröße kommt der Turmfalke ungefähr einem Eichelhäher oder einer Turteltaube gleich, denn er mißt 32—35 cm in der Länge und 68—73 cm in der Flugbreite. Wohl häufiger als man bisher annahm, kommen auch in freier Natur Verbastardierungen zwischen Turm- und Rötelfalken vor, namentlich in südlichen Ländern. Einen solchen Mischling, der kaum die Größe des echten Rötelfalken erreichte, aber die schwarzen Krallen des Turmfalken hatte, schoß ich im Sommer 1900 an der Westküste Marokkos dicht bei der volkreichen Hafenstadt Rabat.

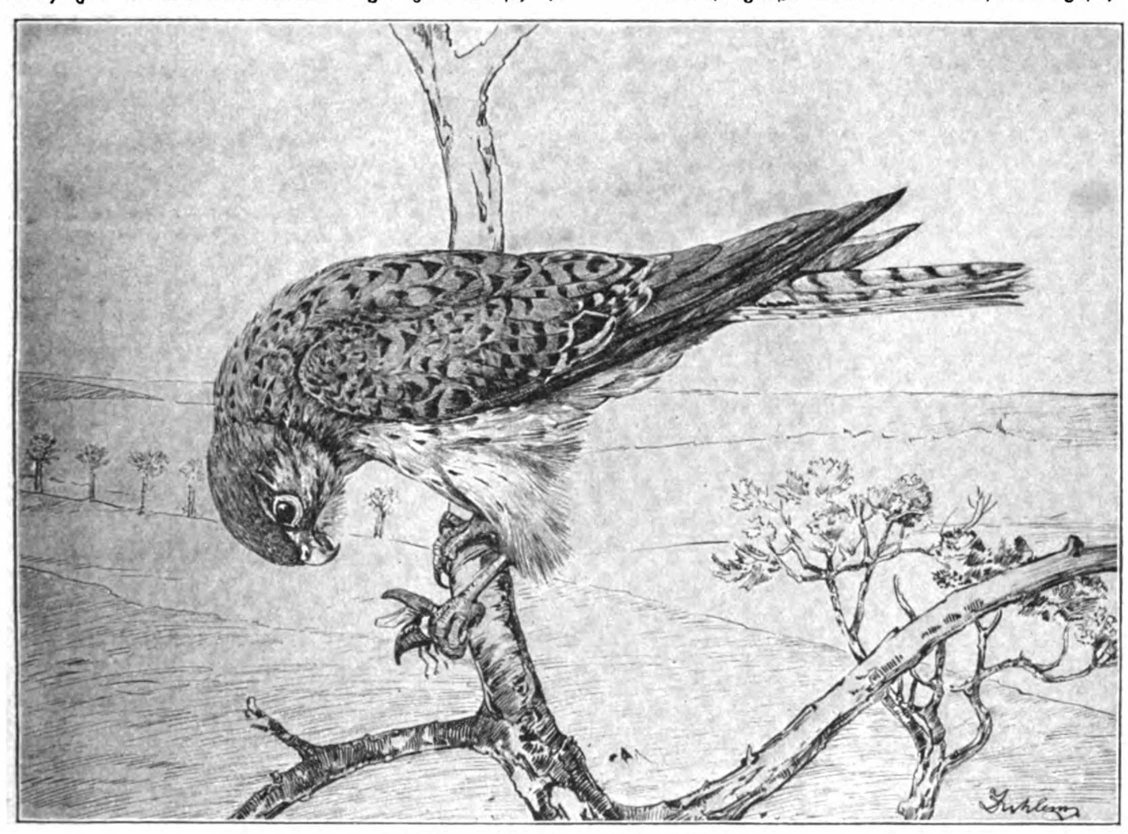


Abb. 1. Turmfalk, Maikäfer fressend.
Originalzeichnung für den Kosmos von J. Dahlem.

Der Turmfalke ist neben dem Mäusebussard unser häufigster und bekanntester Raubvogel, worauf schon die große Zahl von Trivialnamen hinweist, von denen hier angeführt sein mögen: Mauer-, Kirch-, Rot-, Mäuse-, Rötel- und Rüttelfalke, Rötel- und Rüttelweihe, Rötel- und Rüttelgeier, Rötelweib,

Graukopf, Steinschmack, Windwahl, Schwimmer, Stößer oder Falke schlechthin. Wie man sieht, verdankt er viele dieser Namen seinem eigentümlichen Fluge, der auch dem Mann aus dem Volke von jeher aufgefallen ist. In Europa fehlt er wohl keinem Lande und ebensowenig in den entsprechenden Breiten Asiens sowie in ganz Nordafrika. Am liebsten siedelt er sich da an, wo felsige Gebirge in die Ebene auslaufen und kleine Gehölze mit Feld und Wiesen abwechseln, ist aber auch an allen andern Örtlichkeiten mehr oder minder zahlreich anzutreffen, so selbst in großen Waldungen, die er keineswegs liebt, und recht häufig in Steppen- und auch Wüstengegenden. Dabei hat er eine ausgesprochene Vorliebe für altes Gemäuer, halb verfallene Ruinen und große, öde Baulichkeiten, weshalb man ihn auch mitten in Städten auf Kirchtürmen u. dergl. brütend antrifft. Er weiß sich übrigens sehr den Umständen anzupassen und deshalb überall ein zusagendes Plätzchen zu finden, weshalb er sich auch durch Aushängen von Nistkästen zum Brüten verleiten läßt. In Süddeutschland mit seinen vielen Burgen und Mittelgebirgen ist er sehr häufig, noch viel zahlreicher aber in Südeuropa, wo seine Verbreitungsgrenzen vielfach mit denjenigen des Rötelfalken zusammenfließen. März und Oktober sind seine Zugmonate, aber es erscheint sehr zweifelhaft, ob man ihn heute für Deutschland überhaupt noch als Zugvogel bezeichnen darf, was er doch früher entschieden war. Es macht sich nämlich bei ihm in recht auffallendem Maße die für den aufmerksamen Naturbeobachter so hochinteressante Erscheinung geltend, daß er seit einigen Jahrzehnten unter dem Einflusse einer Reihe milder Winter mehr und mehr dazu neigt, sich aus einem Zug- in einen Strich- oder Standvogel umzuwandeln, d. h. immer zahlreicher am Brutplatze zu überwintern, eine Wahrnehmung, die wir auch an manchen anderen Vögeln immer häufiger machen können, so in noch fortgeschritteneren Maße an den Amseln, Buchfinken und Staren und in ihren ersten Anfängen an den Schwarzkehlchen, Bachstelzen und Hausrotschwänzchen. Zu fleißigen Beobachtungen hierüber sei hiermit angeregt! Heutzutage überwintern in gelinden Jahren in Norddeutschland schon viele, in Süddeutschland aber fast alle, wozu noch Zuzug aus nördlicheren Gegenden kommt. Weit geht die Wanderung des Turmfalken überhaupt nicht; die unsrigen ziehen höchstens bis Nordafrika. Im Süden ist er überall Standvogel und unterscheidet sich dadurch scharf von den weichlicheren Rötelfalken. Sie wandern gesellig, oft in großen Scharen; so sah ich in Transkaspien, wo längs des Murghab eine stark beflogene Zugstraße der asiatischen Turmfalken zu verlaufen scheint, Schwärme von mehreren hundert Stücken.

Ebenso scheint sich hinsichtlich der Ernährungsweise des Turmfalken eine vollständige Umwälzung vollzogen zu haben, denn die älteren Ornithologen schildern ihn übereinstimmend als einen argen Feind der Kleinvogelwelt, während heutzutage sicherlich gar keine Rede mehr davon sein kann, sondern der Turmfalke zweifelsohne als ein fast ausschließlicher Insekten- und Mäusefresser festgestellt ist, der mit Recht als der nützlichste und harmloseste unserer deutschen Tagraubvögel gilt. Bei uns bilden die Mäuse, im Süden dagegen die verderblichen Heuschrecken seine Hauptnahrung. Bei reichlich 100 in den verschiedensten Ländern von mir geschossenen und auf ihren Mageninhalt untersuchten Turmfalken habe ich niemals etwas anderes gefunden wie Mäuse, Eidechsen und schädliche Insekten wie Maikäfer (Abb. 1) u. dergl., dagegen nicht ein einziges-mal einen Vogel. Dasselbe gilt von den Gewöllen, die ich überall, wo es mir möglich war, fleißig sammelte und prüfte. 244 von Uttendörfer untersuchte Gewölle lieferten 254 Mäuse und 2 Vögel. Auch Brehm sagt: „Die Rötelfalken gehören zu den allernützlichsten Vögeln, indem ihre Nahrung, insoweit ich es habe beobachten können, ausschließlich aus Mäusen, Käfern, Libellen, Heuschrecken usw. besteht; so viel ich mich im Freien bewegt, und so oft ich unseren Turmfalken beobachtet habe, habe ich doch nie gesehen, daß derselbe einen Vogel gefangen, ja nur verfolgt hat. Zwar sollen Fälle beobachtet sein, wo er Vögel gefangen hat, doch ist das jedenfalls eine so seltene Ausnahme, daß sie nicht in Betracht kommt. Die Gruppe der Rötelfalken verdient daher den entschiedensten Schutz." Danach muß wohl jeder einsichtige Landwirt einsehen, daß er in dem ewig auf der Nahrungssuche begriffenen Turmfalken einen rührigen und wertvollen Verbündeten hat im Kampfe gegen Mäuse und schädliches Ungeziefer, und daß es deshalb in seinem eigenen Vorteil liegt, diesen hübschen und munteren Raubvogel nicht nur zu schonen, sondern auch anzulocken und zu hegen. Eher als ein erwachsener Vogel, den er nur im Sitzen zu erhaschen vermag, während er viel zu langsam und ungeschickt ist, ihn im Fluge zu schlagen, wird dem Turmfalken hin und wieder ein Lerchennest mit seiner jungen Brut bei seinen Streifereien zum Opfer fallen, aber gewiß auch nicht häufig. Bei großer Not im Winter macht er sich wohl auch einmal zur Sperlingsjagd auf und jagt diese gefiederten Gassenbuben so lange herum, bis sie müde werden und sich greifen lassen; sobald er aber etwas anderes haben kann, gibt er diese mühselige Jagd auf. Rebhühner und Hasen wehren ihn leicht von ihren Jungen ab, falls ihn danach gelüsten sollte, so daß ihm höchstens verwaiste zur Beute werden können, die ohnehin verloren sind. So ist er auch für die Jagd zumeist unschädlich. Die Tauben und die Kleinvögel haben deshalb auch gar keine Furcht vor ihm, sondern gehen ungescheut in seiner unmittelbarsten Nähe ihren Geschäften nach, ja die ersteren brüten sogar mitten in den Turmfalkenkolonien, wie ich dies in Asien und Nordafrika oft genug gesehen habe. Bisweilen erlegte ich Turmfalken, deren Fänge bis zu den Hosen hinauf mit Erde beschmiert waren; solche waren damit beschäftigt gewesen, Heimchen und Maulwurfsgrillen auszuscharren, was sie gerne tun.

Die Jagdart des Turmfalken und seiner näheren Verwandten ist eine ganz andere wie die der Edelfalken, denn es fehlt ihm deren reißend schneller Stoß, weshalb er auch nur laufendes oder sitzendes Getier erhascht, auf das er förmlich herabfällt, nachdem er es erst „rüttelnd" ordentlich aufs Korn genommen hat. Aas geht auch er nicht an. Er ist also kein so „edler" Raubvogel wie seine vornehmen Vettern, aber doch ein sehr sympathischer, regsamer und lebhafter. Sein Flug, dessen Eigentümlichkeiten ich schon oben hervorgehoben habe, macht ihn selbst für den Laien schon aus großer Ferne leicht erkenntlich. Auch wird das Flugbild durch den auffallend langen Schwanz außerdem noch sehr gut gekennzeichnet. Im Sitzen hält er sich sehr aufrecht; er blockt am liebsten auf Steinen,



Felsen oder Mauern, aber auch zur Verdauungssiesta wie zu spähender Rundschau sehr gern auf einzeln stehenden Feldbäumen (Abb. 2) und zur Nachtruhe im sicheren Walde. Er hat ein fröhliches Temperament, dem er durch häufiges Schreien Ausdruck gibt. „Kli, kli, kli, kli“, ertönt hell und angenehm sein hoher, gellender Ruf, das sogenannte „Kichern“, als Angst- und Warnungsruf in ein schneidendes „kie, kie“, am Horste in ein zärtlich kosendes „kiddrik, kiddrik“ übergehend. Dann schraubt er sich auch im luftigen Minnespiel hoch zu den Wolken empor, während er für gewöhnlich und namentlich auf der Nahrungssuche ziemlich niedrig dahinstreift. Größere Raubvögel umfliegt er neckluſtig, und mit den Krähen lebt er in grimmiger Feindschaft, da ihm diese in unbewachten Augenblicken nicht selten die Eier aus dem Horste stehlen. Obwohl man bei uns gewöhnlich nur einzelne Pärchen sieht, liebt dieser kleine Falke doch die Geselligkeit und brütet da, wo er häufiger ist, geradezu kolonienweise. Die alten Stadtmauern der maurischen Ortschaften z. B. beherbergen stets zahlreiche Turmfalken, die daselbst in friedlichster Gemeinschaft mit Rötelfalken, Felsentauben, Mantelkrähen u. a. nisten.

Die Brutzeit fällt bei uns zumeist in die erste Hälfte des Mai. Der Standpunkt des Nestes ist ein überaus verschiedenartiger; es steht in alten Baulichkeiten und Ruinen, an steilen Schluchten und Abhängen, Felsen oder Mauern, aber auch in Baumhöhlungen, für ihn ausgehängten Körben oder Nistkästen, sowie endlich auch frei auf Bäumen, in welchem Falle aber ein altes Krähennest als Unterlage herhalten muß. Den Außenbau bilden dürre Reiser, dann folgen trockene Würzelchen und Stroh und in der innersten Mulde Moos, Tierhaare und Federn. In Höhlungen liegen die Eier oft auch ohne Unterlage da. Als Horstbaum wird die Kiefer bevorzugt, das Nest stets sehr hoch auf dieser angelegt und ziemlich fest und solide gebaut, häufig auch noch durch frisch eingetragene Birkenzweige mit dem daran befindlichen Laube geschmückt und mit Mäusefellchen ganz eigenartig austapeziert. Da der Turmfalke aber die Kunst des Gerbens noch nicht erlernt hat, so ist es kein Wunder, daß mit den Mäusefellchen auch Unsauberkeit in sein Heim einzieht, und demzufolge seine Brut oft recht arg unter Geschmeiß und Ungeziefer zu leiden hat. Im stillen, menschenarmen Norden findet man auch ganz niedrige Horste im Gesträuch der Krüppelwälder. 4—6 Eier bilden das Gelege, über dessen Bebrütungsdauer merkwürdigerweise noch nichts sicheres bekannt ist, indem bald 3, bald 4 Wochen angegeben werden, welch letzteres aber mir das Wahrscheinlichere zu sein scheint. Wenn im Naumann gesagt wird, das Männchen beteilige sich nicht an dem Brutgeschäfte, so muß ich das auf Grund meiner persönlichen Erfahrungen durchaus bestreiten; zum mindesten für die Turmfalken Nordafrikas und der Kanaren stimmt es ganz sicherlich nicht. Geht die erste Brut zugrunde, so folgt ein Nachgelege. Die Eier weichen unter sich in Größe, Form und Färbung (oft auch bei ein- und demselben Gelege) auffallend ab und sind hinwiederum denen der verwandten Arten sehr ähnlich, so daß selbst dem Fachmanne leicht Verwechslungen unterlaufen können. Rey gibt die Durchschnittsmaße auf 39×31 mm an und das Schalengewicht auf 1,6 g. Die Grundfarbe ist rötlichweiß bis graugelb und gelbbraun, die Fleckung rot- oder dunkelbraun und oft so verwaschen und intensiv, daß alles zu einem Mischmasch von dieser Farbe zusammenläuft. Die Schale ist ganz ohne Glanz und scheint innen gelblich durch. Die Turmfälkchen sind ihrer Nachkommenschaft gegenüber in jeder Beziehung vortreffliche und sorgsame Eltern.



Abb. 2. Turmfalk, ruhend.
Nach der Natur gezeichnet von Jos. Dahlem.

In mohammedanischen Ländern und überhaupt überall da, wo ihm nichts zuleide geschieht, ist der Turmfalke sehr zutraulich, anderwärts aber auch wieder recht scheu und vorsichtig, wie es ihn als klugen Vogel die Erfahrung lehrte. Vor dem Uhu zeigt er sich sehr mutig, dreist und tapfer, hakt auch dabei regelmäßig auf und ist deshalb an der Krähenhütte sehr leicht zu erlegen, was aber der vernünftige Jäger wohl bleiben lassen wird, der auch stets gut tun wird, den in kleinen Tellereisen und Pfahleisen unbeabsichtigt gefangenen Turmfalken die Freiheit wieder zu schenken, wenn sie nicht beschädigt sind. Will er sie aber zu seinen Stubengenossen machen, so wird er gerade an diesen Fälkchen wegen ihrer Zahmheit, Gelehrigkeit und Schönheit viel Freude erleben.

Die Bewegung in der Wirklichkeit und in der Kunst.

Von **Dr. A. Saager, München.** Mit 9 Abbildungen.

Als die Momentphotographie erfunden war, erkannte man, daß ihre Bilder sich oft sehr wesentlich von den künstlerischen Darstellungen der gleichen Gegenstände unterschieden. Ganz besonders war dies



Abb. 1. Wilde Pferde in der Camargue, Südfrankreich.

natürlich bei bewegten Dingen der Fall. Und noch heute erscheinen uns die Momentaufnahmen z. B. von rennenden Pferden so ungewohnt, daß wir bei ihrem Anblick bisweilen ein Lächeln nicht unterdrücken können. Das Erstaunen steigerte sich noch, als man die Bewegungen durch eine Reihe von rasch hintereinander angefertigten Momentaufnahmen in ihre einzelnen Teile zerlegte. Wenn wir eine solche Reihe von Aufnahmen betrachten, so finden wir, daß kaum eine einzige sich mit den entsprechenden Kunstwerken deckt. Da nun die photographische Kamera die Wirklichkeit unverändert wiedergibt, diese Bilder von Künstlerhand aber sich zwar von dieser Wirklichkeit sehr weit entfernen, uns aber als richtiger erscheinen als die photographischen Aufnahmen, so muß irgendetwas dabei nicht in Ordnung sein. Ganz besonders kam mir das zum Bewußtsein, als ich einmal in der Camargue, dem Rhonedelta, Gelegenheit hatte, wilde Pferde zu beobachten, die in ziemlicher Nähe von mir über jene endlose, streckenweise von einer dünnen Wasserschicht überschwemmte Sandebene wie Gespenster in gestrecktem Galoppe hinwegeilten (Abb. 1). Es gelang, eine Aufnahme davon zu machen, und ich war aufs höchste enttäuscht, als die Platte entwickelt wurde: die Photographie des flüchtigen Trüppchens war von meinem Eindruck und Erinnerungsbild durchaus verschieden; und die edlen Tiere, die in Wirklichkeit kaum den Boden zu berühren schienen und wie Pfeile dahinschossen, waren hier in steife, ja fast komisch sich gebärdende Geschöpfe verwandelt. Woher rührt nun dieser Zwiespalt?

Dr. Felix Regnault hat kürzlich diese Frage in

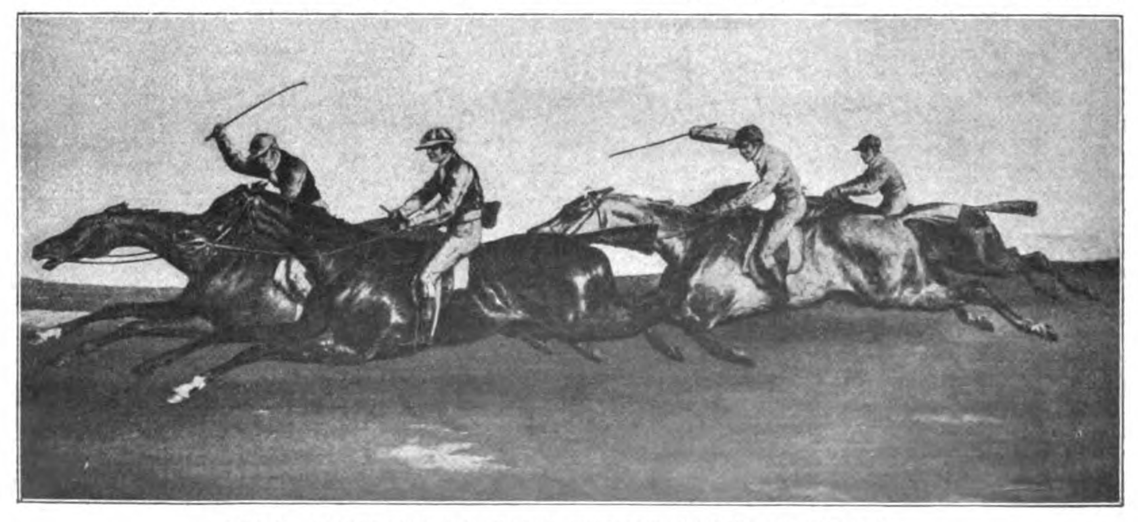


Abb. 2. Das Rennen von Epsom. Nach dem Gemälde von Géricault.

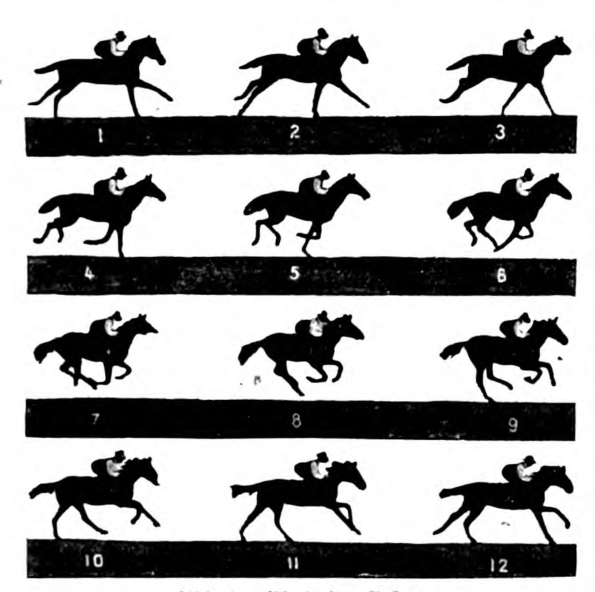


Abb. 3. Pferd im Galopp.
Kinematographische Aufnahme des Instituts Marey.

einem Aufsatze behandelt, von dem wir hier das Wichtigste anführen wollen. Er weist nach, daß die Künstler die Wirklichkeit des Augenblicks abändern, aber dabei nicht willkürlich, sondern nach Gesetzen verfahren, die zu allen Zeiten dieselben waren. Lehrreich ist der Vergleich der Momentaufnahmen eines in vollem Lauf befindlichen Menschen mit den künstlerischen Darstellungen dieser Bewegung. Die Buschmänner, die Indianer wie auch die Griechen in ihrer Darstellung der Erinnyen oder ein Rubens in seinem Bilde „Raub der Hippodameia durch die Kentauren" übertreiben die Bewegung in unmöglicher Weise; ihre Modelle spreizen die Beine, wie es im besten Fall noch ein Akrobat fertig bringt, und sie befinden sich in so starker Bewegung nach vorn, daß sie in Wirklichkeit zu Boden stürzen müßten. Mit dieser Übertreibung erreichen die Künstler den Eindruck großer Bewegung. Um ein naheliegendes Beispiel zu nennen, erinnern wir an unseren W. Busch, der bekanntlich nicht bloß als Humorist, sondern auch als famoser Zeichner zu schätzen ist: in seinen „Abenteuern eines Junggesellen" zeigt er uns den Knopp, wie er sich jedesmal am Ende eines Abenteuers vom Schauplatz entfernt. Anfänglich hat er keine besondere Eile, aber zum Schlusse läuft er, was das Zeug hält. Diese Steigerung ist lediglich durch die Bewegung der Beine erreicht, und wie er sich schließlich „eilig" fortbegibt, hat er die Möglichkeiten der Wirklichkeit längst überschritten.

Dieser bewußten Steigerung der Wirklichkeit schließt sich der „Dyschronismus" an, durch den der Künstler zwei Stellungen, die in Wirklichkeit zu verschiedenen Zeiten sich abspielen, für einen einzigen Augenblick zusammenzieht. Beispiele hierzu finden sich in den Tierdarstellungen der vorgeschichtlichen Höhlen, bei den Australiern, Assyrern, Griechen, Chinesen, und das vielbewunderte „Rennen von Epsom" von Géricault (Abb. 2) zeigt uns die Rennpferde ebenfalls langgestreckt wie Pfeile über das Feld dahinschießen, während die Photographie uns beweist, daß gestreckte Vorder- und Hinterextremitäten niemals zu gleicher Zeit vorkommen und daß stets, wenn die einen oder anderen in dieser Lage sich befinden, ein Teil der Beine den Boden berührt. Dieser Dyschronismus kommt übrigens nicht bloß bei schnell bewegten Tierbildern vor. Es ist bekannt, daß wir beim Gehen nie zu gleicher Zeit mit beiden Sohlen völlig den Boden berühren können. Ganz richtigerweise hat dies auch die Kunst meist berücksichtigt, aber in dem berühmten Parthenonfries sehen wir Frauen, die in feierlicher Prozession ihres Weges ziehen, und deren beide Füße zu gleicher Zeit ganz auf dem Boden ruhen; so ziehen sich Hodlers Landsknechte bei Marignano zurück und ebenso schreitet Rodins Johannes der Täufer (Abb. 7) einher. Rodin hat, wie er erklärt, damit den Eindruck eines langsamen, feierlichen, unaufhaltsamen Gehens geben wollen, und der gleiche Zweck hat auch die griechischen



Abb. 4. Beispiel für moderne Pferdemalerei: Österreich. Parlamentär bei Blumenau (22. Juli 1866). Orig.-Aquarell von Ant. Hoffmann.





Abb. 5. Der Diskuswerfer von Myron.

teristisch erscheinendes Bild sich zusammenstellen. Zweifellos lassen wir Laien uns dabei von früher gesehenen Bildern beeinflussen. Der Künstler ist es also, der die Bewegung für uns entdeckt und unsere Augen lehrt, die von ihm dargestellte Bewegung auch in der Natur zu sehen. So kommt es, daß der Mensch verschiedener Zeitalter verschieden sieht. Daher ist es sehr natürlich, daß die Momentphotographie durch den Künstler auch auf unser Sehen von Einfluß sein wird und es schon ist. Neuerdings geben die Künstler rennende Pferde nicht mehr in jener langgestreckten Art Géricaults, wie sie in der Natur gar nie vorkommt, sondern nähern sich hierin weit mehr der Wirklichkeit, indem sie die auch durch die Momentphotographie sichtbare Stellung bevorzugen, wo das Pferd (ähnlich dem zweiten Pferd von rechts in unserem Camarguebildchen) sozusagen zusammengeballt, gleich einer Kugel über den Erdboden dahinsaust. Als diese neue Art der Darstellung laufender Pferde aufkam, war der Laie nicht geneigt, ihr zu folgen, und er behauptete — da er sich nicht bewußt war, daß seine Auffassung durch die bisherige Kunst beeinflußt war —, diese Stellung sei unnatürlich. In überraschend kurzer Zeit aber hat man sich daran

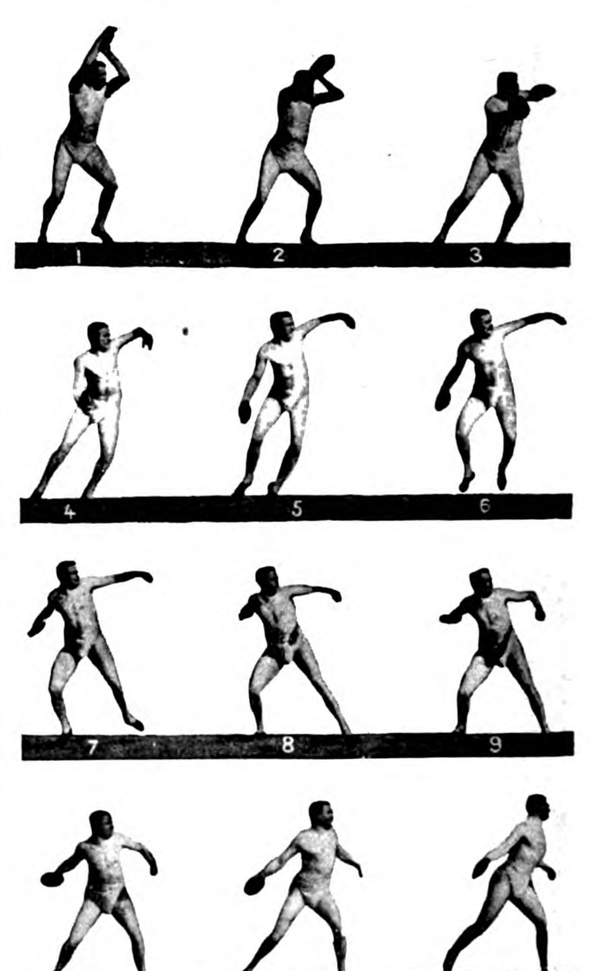


Abb. 6. Diskuswerfer vom Racing-Club. Kinematographische Aufnahme des Instituts Marey.

Künstler dazu bewogen, von der ihnen wohl bekannten Wirklichkeit abzuweichen. Ein anderes Beispiel liefern die Darstellungen von griechischen Wettläufen, bei denen die Wettläufer den Arm mit dem jeweils vorgesetzten Bein in gleichem statt in entgegengesetztem Sinne vorwärtsbewegen. In ähnlicher Weise stützt sich auch der bekannte Diskuswerfer Myrons (Abb. 5) auf das rechte Bein, indem er seinen Diskus mit dem rechten Arm wirft, während, wie die Photographie lehrt, er sein Gewicht auf den linken Fuß stützen sollte.

Überlegen wir uns nun diese Gesetze, die Regnault als grundlegend für die Darstellung der bewegten Natur findet, so sehen wir, daß beide dem Künstler dazu dienen, uns seine Werke ausdrucksvoller erscheinen zu lassen als das Momentbild der Wirklichkeit (Abb. 6). Manche der Beispiele, so z. B. die Zeichnungen der Buschleute, sind nicht gerade glücklich gewählt, weil diese unentwickelten Menschen eben in ihrer Kunstbetätigung noch sehr unbeholfen sind. Vergleichen wir aber z. B. die Aufnahme unserer Camarguepferde mit dem Bilde Géricaults, so werden wir keinen Augenblick darüber im Zweifel sein, daß der Künstler die Bewegung viel überzeugender zeigt, als die Camera, daß der Künstler uns also eine richtigere Vorstellung gibt. Und das kommt daher, daß unsere Augen eben nicht genaue Momentbildchen aufnehmen, sondern von der ganzen Bewegung mit Hilfe der Phantasie ein ihnen charak-



Abb. 7. Johannes der Täufer.
Nach der Statue von Rodin im Luxembourg-Museum.

Pferde zeichnen, dahineilt. Die Kunst will eben eine Illusion geben. Und je überzeugender diese Illusion wirkt, desto „richtiger" ist die Kunst, desto

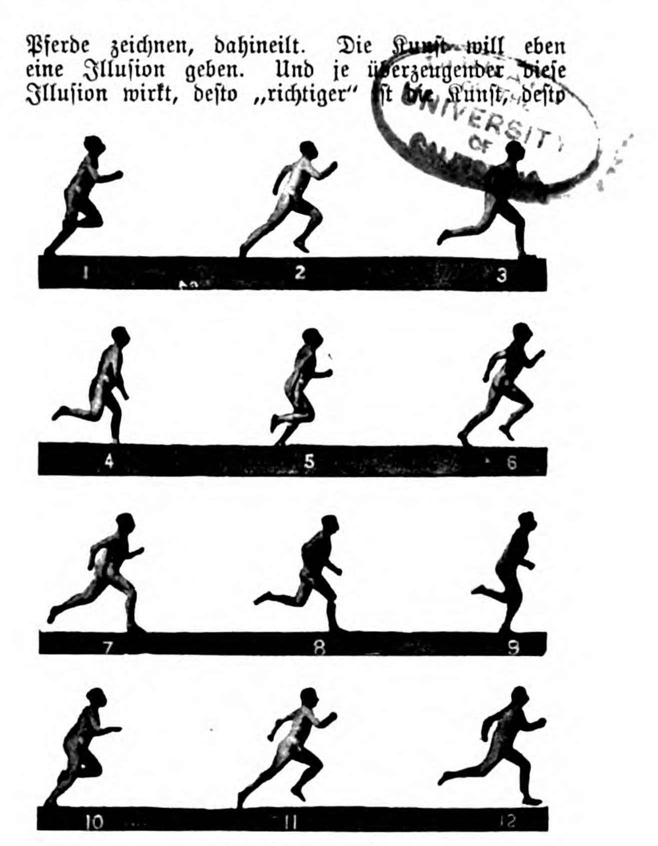


Abb. 9. Wettlauf.
Kinematographische Aufnahme des Instituts Marey.

gewöhnt und findet heute schon die Art Géricaults, die noch vor wenigen Jahrzehnten als völlig überzeugend galt, nicht mehr recht „richtig".

Folgt aber nun aus dem Gesagten, daß die Kunst allmählich sich immer mehr den photographischen Bildern annähern wird? Nein. Das Charakteristische an der raschen Vorwärtsbewegung ist, daß der Bewegte den Boden kaum zu berühren scheint. Je mehr er an dem Boden haftet, desto mehr scheint ihn dieser festzuhalten. Wie wir sahen, benützten die Künstler dieses Festkleben am Boden geradezu, um dem Gange ihrer Gestalten das Langsame zu geben. Soll hingegen der Eindruck von rascher Bewegung erzielt werden, so löst man — und sei es auch gegen die Wirklichkeit — alle Füße vom Boden ab, um die Bewegung als dahinfliegend oder dahinschießend zu kennzeichnen, wie es für den schnellen Lauf charakteristisch ist und die Schwere vergessen läßt — ob nun der bewegte Gegenstand gleich einem Pfeile wie Géricaults Pferde oder zu einer Kugel zusammengeballt, wie z. B. Angelo Jank, Max Feldbauer und überhaupt die modernen Künstler die wahrer, ob die Wirklichkeit, in der dicht neben dem Wichtigen das Nebensächliche sich breit macht, diese Kunst auch Lügen zu strafen scheint.



Abb. 8. Am Ziel. Gruppe von Boucher im Jardin du Luxembourg.

Zur Biologie des See-Elefanten.

Mit Abbildung.

Wie ein Überbleibsel aus dem Tierreich der Vorwelt mutet uns der Riese unter den Seehunden oder Robben im engeren Sinne (Phocidae) an: der **See-Elefant** (Macrorhinus), von dem zwei Arten unterschieden werden: eine südliche (M. leoninus), die nicht nördlich von 35° südl. Br. vorkommt, und eine nördliche (M. anguistiróstris), die nicht südlich von 24° nördl. Br. gefunden wird. Die südliche Art fand sich früher häufig an der Südspitze Amerikas und den vorliegenden Inseln, an der Robinsoninsel Juan Fernandez und an den südlichen chilenischen Küsten, wie auf Neuseeland, Tasmanien und vielen anderen in diesen Breiten liegenden Inseln. Da der sogen. homo sapiens aber auch diese interessanten und harmlosen Tiere überall niedermetzelt, wo er sie findet, um das Fell und besonders den Tran aus ihrer dicken Speckschicht zu gewinnen, so ist der See-Elefant an den meisten jener nordwärts vorgeschobenen Örtlichkeiten bereits ganz oder doch nahezu ausgerottet. M. anguistiróstris kam noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Menge vor im Stillen Ozean, nämlich an der kalifornischen Küste zwischen dem 24. und 38.° nördl. Br. Bereits in den 70er Jahren erschienen die Tiere infolge der unablässigen Verfolgung auch dort nur noch sehr unregelmäßig und in rasch abnehmender Anzahl. Daß sie jedoch noch nicht ganz vertilgt sind, geht aus einem Bericht in dem New Yorker „American Museum Journal" vom April 1911 (Nr. 4) hervor, nach dem auf der unbewohnten Insel Guadeloupe (unter 29° nördl. Br., 250 km von Niederkalifornien [Mexiko], zu dem sie gehört) von einer Expedition unter Dr. Townsend im Frühjahr 1911 sechs lebende See-Elefanten (siehe die Abbildung) gefangen und vier Felle und zwei Skelette ausgewachsener Männchen erbeutet worden sind.

Nach Dr. O. Nordenskjöld („Antarctic") bildet M. leoninus noch heute die Charakterform der Seehunde an den Küsten des antarktischen Eilandes Südgeorgien (unter 54° südl. Br.), wo der genannte Führer der Schwedischen Südpolar-Expedition (1902 bis 1904) an mehreren Stellen in der Royal- wie in der Cumberlandbai auf niedrigen Strandflächen noch ganze Herden dieser schwerfälligen und unbeholfenen Tiere, bis zu 50 Stück und darüber, antraf. Während ihn die Seehundsfänger auf den allernördlichsten antarktischen Inseln, z. B. den Elefanten- und Südshetlandinseln völlig ausgerottet haben, kommt der See-Elefant nach Nordenskjöld noch in großen Scharen auf mehreren außerhalb des Treibeisgebietes gelegenen Eilanden, wie auf den Kerguelen und der Heardinsel vor.

Früher berichteten die Seefahrer und Robbenschläger ganz abenteuerliche Märchen über die Größe des See-Elefanten; immerhin findet man bei ausgewachsenen Männchen eine Länge von 6—6,7 m von der Schnauzen- bis zur Schwanzspitze, im Durchschnitt jedoch nicht mehr als 5 m. Das Weibchen erreicht etwa die Hälfte der angegebenen Länge, jedoch noch nicht einmal ein Drittel des Gewichtes, das bei alten Männchen auf mehr als 3000 kg geschätzt wird. Der große und breite Kopf hat eine mäßig lange Schnauze, die beim Weibchen keine ungewöhnliche Bildung zeigt, beim Männchen aber sich zu einem grotesk aussehenden, ungemein charakteristischen Rüssel verlängert, der den Tieren ihren Namen verschafft hat. Er beginnt am Mundwinkel und streckt sich von hier etwa um 40 cm vor, kann bei Erregung des Tieres aber fast um das Doppelte verlängert werden. Für gewöhnlich hängt er bogig herab und trägt die sich nach unten öffnenden Nasenlöcher an seiner Spitze; aufgeblasen richtet er sich gerade, so daß man diese Öffnungen an dem vorderen abgestutzten Teile sieht. Die runden Augen sind verhältnismäßig groß, das Ohr dagegen ist außerordentlich klein und eigentlich nur ein rundliches Loch. Der dicke Hals geht ohne merklichen Absatz in den massigen Leib über. Die ungemein kräftigen Vorderfüße haben fünf durch Schwimmhäute verbundene Zehen mit stumpfspitzigen Krallen, von denen die Zehen der Hinterfüße keine Spur zeigen. Der Schwanz ist sehr kurz und spitzig wie bei den meisten Robben. Das aus kurzen, glänzenden Grannen bestehende Haarkleid ist nicht nur nach Alter und Geschlecht, sondern auch nach der Jahreszeit verschieden: bläulichgrau bis lichtbraun, stets auf der Unterseite heller. Die Weibchen sind oben dunkel olivenbraun, an den Seiten gelbbraun und unten lichtgelb gefärbt, die Jungen im ersten Jahr oben dunkel, seitlich hellsilbergrau, unten gelblichweiß. Überhaupt hat das erst halb ausgewachsene Tier ein anderes Aussehen wie die alten. „Mit dem runden Kopf, dessen kurze Schnauze schon einen großen Katzenbart hat, und den großen, fromm dreinschauenden Glotzaugen sieht es," wie Nordenskjöld berichtet, „gutmütig und zugleich höchst drollig aus. Es ist ein ganz ungezogener Balg, wenn es das Maul aufsperrt und den Friedensstörer anfaucht."

Auf dem Lande rutschen und arbeiten sich die plumpen Tiere unter Beihilfe der platt aufgesetzten Hände nur mühselig vorwärts, um so gewandter schwimmen und tauchen sie. Sie führen im Wasser die raschesten Wendungen aus, legen sich zum Schlafen ruhig auf die Wellen und machen geschickt Jagd auf ihre Nahrung, die vorwiegend aus Kopffüßern und Fischen besteht. Ihre Sinnesfähigkeiten scheinen wenig entwickelt zu sein; auf dem Lande vermögen die Tiere nur in der Nähe deutlich zu sehen, sie hören und riechen schlecht, und das Gefühl wird durch die dicke Fettlage auf dem Körper abgestumpft. Sie gelten als träge, geistesstumpfe Tiere, die sich selbst bei der Annäherung von Menschen nur schwer aus ihrer faulen Ruhe aufstören lassen. „Als ein ausgewachsenes Männchen durch einen Steinwurf gereizt wurde," erzählt der oben genannte Forscher, „erhob es den Vorderkörper, sperrte das Maul weit auf, blies die Schnauze weit auf und gab durch einen trompetenähnlichen Laut sein Mißfallen zu erkennen. Aber es bedurfte eines energischen Angriffes, um es zu bewegen, sich auch nur einige Meter von der Stelle zu bewegen. Man kann sich kaum ein phlegmatischeres Geschöpf vorstellen." Nur die etwa in die Monate September bis Februar fallende Zeit der Paarung bringt etwas Leben unter sie. Dann kämpfen die Männchen wütend und bis zur äußersten Erschöpfung um die Weibchen, obwohl diese in weit größerer Anzahl vorhanden sind. Zehn Monate nachher erfolgt der Wurf der Jungen, die etwa acht Wochen lang von der Mutter gesäugt und sorgsam gehütet werden. In der siebenten oder achten Woche wird das junge Volk vom Lande, auf dem die ganze Familie bis dahin geweilt hat, in



sein eigentliches Element geführt: der ganze Haufen rudert mit jedem Tage weiter, die Jungen folgen der Hauptmasse auf allen Wanderungen, werden aber nach wenigen Monaten von der Alten verstoßen. Im dritten Lebensjahr entwickelt sich der Rüssel bei den männlichen Tieren, fortan wachsen sie nur noch wenig in die Länge, um so mehr dagegen in die Dicke. Wie es heißt, treten die Tiere mit 20 bis 25 Jahren in das Greisenalter ein; die Schiffer behaupten, daß man keines fände, das älter als 30 Jahre wäre. — Wenn die See-Elefanten in der bisherigen Weise weiter gejagt werden, dann wird man sie bald genug nur noch in Museen zu Gesicht bekommen, da sie sich nicht gleich den Walen vor ihren unerbittlichen Verfolgern in unzugängliche Meeresteile zurückziehen können. Es ist daher dringend zu wünschen, daß durch eine internationale Vereinbarung wenigstens ihrer gänzlichen Ausrottung Einhalt geboten wird. Fr. R.

See-Elefanten. Kohlezeichnung von Willy Plank.

Der Kampf um den Südpol.

Mit einer Relief-Uebersichtskarte.

Die zweite Deutsche antarktische Expedition, die unter Leitung des bayrischen Oberleutnants Dr. Filchner steht, hat von Buenos Aires, das am 7. Sept. 1911 erreicht wurde, die Reise zur südlichen Eisregion angetreten, und damit ist nun auch die deutsche Nation wieder eingetreten in den Wettkampf um die Entschleierung der Gebiete der Antarktis, über die unsere Reliefkarte, die die neuesten deutschen und amerikanischen Forschungen nach einem Vorbild der „Scientific American" berücksichtigt, eine allgemeine Übersicht gibt. Auch die Routen wenigstens der wichtigsten bisherigen Expeditionen sind darauf angedeutet.



Die wissenschaftliche Südpolarerforschung ist durch den großen Seefahrer James Cook eröffnet worden, der von 1772—75 den ganzen Globus zwischen 55. und 60.° südl. Breite umsegelte und dreimal den Polarkreis überschritt (a auf unserer Übersichtskarte). Er stellte fest, daß das vermutete große Südland, die Terra australis, so, wie man es sich gedacht hatte, überhaupt nicht vorhanden sei. Damit erlahmte das Interesse, und erst im 19. Jahrhundert begann eine zweite Periode der Antarktisforschung.

Reliefkarte der Südpolargebiete.

Die folgenden Buchstaben bezeichnen die Routen: a Cook, b v. Bellingshausen, c Weddell, d Biscoe, e Wilkes, f Ross, g Nares, h v. Drygalski 1901-03, i Scott 1901-04, k Shackleton, l Scott 1911, m Mawson 1911, n Amundsen 1911, o Filchner 1911.

Kapt. v. Bellingshausen (b) entdeckte auf seiner Hauptexpedition (1819—21) die Peter I.-Insel und das erste anscheinende Südpolarfestland: Alexander I.-Land. Weddell machte in den Jahren 1822—24 einen Vorstoß (c) in das eisfreie Weddell-Meer bis 74° 15′; Biscoe (1830—32) entdeckte (d) Enderby- und Graham-Land, doch spielte bei allen diesen Fahrten nordischer Fangfischer die wissenschaftliche Beobachtung nur eine Nebenrolle. Der Wiederbeginn einer systematischen Erforschung der Antarktis erfolgte durch die Anregung des großen deutschen Mathematikers F. Gauß; jetzt wurden zuerst große Landmassen im Süden festgestellt. Wilkes (e) segelte 1839—42 an dem nach ihm benannten Lande vorbei, und James C. Roß (f) unternahm von 1839 bis 1843 die erfolgreichste aller bisherigen Polarreisen, auf der er den noch tätigen Vulkan Erebus entdeckte und eine Breite von 78° 11′ erreichte. Ein Weitervordringen seiner beiden Schiffe verwehrte eine große, glatte und massive Eisbarriere. Auf die Expedition von Nares (g) in den Jahren 1872—76 folgten die von Larsen (1893), de Gerlache (1897 bis 1899), Chun (1898—99) und Borchgrevink (1898—1900). Im August 1901 verließ die „Deutsche Südpolar-Expedition" unter v. Drygalski Kiel; sie entdeckte das tief mit Inlandeis bedeckte Kaiser-Wilhelm II.-Land mit dem 336 m hohen Gaußberg und lag dann vom 22. Febr. 1902 bis 8. Novbr. 1903 in der Umklammung des Eises fest (h). Große geographische Erfolge hatte die „Englische National-Südpolar-Expedition" unter Kapt. R. Scott (i) während der Jahre 1901—04, die das König-Eduard VII.-Land feststellte und im Schlitten die Breite von 82° 71′ erreichte. Die Forschungen Scotts, denen sich zunächst die Expeditionen Nordenskjölds, Bruces und Charcots (1903—05, Fortsetzung 1908—10) anschlossen, wurden nach Süden hin durch den jungen englischen Leutnant Shackleton (k) in den Jahren 1907 bis 1909 erweitert, der dem Südpol auf 178 km nahegekommen ist, bis 88° 23′ s. Br., und den magnetischen Südpol feststellte. Das verflossene Jahr 1911 sah die Ausreise der erwähnten zweiten Deutschen antarktischen Expedition (o); eine neue (dritte englische) antarktische Expedition, unter Scott (l) war schon am 29. Sept. 1910 von Neuseeland nach Viktorialand aufgebrochen und trat dann in drei Abteilungen die Weiterfahrt an, bei der die eine von ihnen auf Eduard VII.-Land mit der norwegischen Expedition unter Kapt. R. Amundsen (n) zusammentraf. Endlich hat im verflossenen Jahr auch eine australische Südpolarexpedition (m) sich auf die Reise begeben, deren Leiter einer der früheren Gefährten Shackletons, Dougl. Mawson aus Adelaide, ist. Fr. R.

Vermischtes.

Ein mexikanischer Feuerberg. (Mit 4 Abbildungen.) Von den etwa 320 noch tätigen Vulkanen auf der Erde entfallen 10 auf Mexiko. Das Hauptland dieser Bundesrepublik im südlichen Nordamerika durchziehen in der Richtung von NW. nach SO. zwei gewaltige Kordillerenzüge: die westliche und die östliche Sierra. Beide nähern sich im Süden einander sehr und endigen hier an einer von WNW. nach OSO. verlaufenden Bruchlinie. In solchen Gebieten, die von großen Verschiebungen der Gebirgsmassen, tiefen Verwerfungsspalten und grabenartigen Einsenkungen durchsetzt werden, kommen die feuerspeienden Berge besonders häufig vor, und so finden wir denn auch längs jener Bruchlinie die nachstehenden teils erloschenen, teils noch tätigen Vulkane gruppiert: **Ceboruco** (2170 m), **Cólima** (3886 m), **Tancitaro**, **Jorullo**, Nevado de Toluca (4623 m), Ajusco (3986 m), Iztaccihuatl (5286 m), Popocatepetl (5452 m), Malinche, Cofre de Perote, Orizaba und San Martin de Tuxla. Zu den noch immer tätigen Feuerspeiern gehört der bisweilen mit Schnee bedeckte Volcan de Cólima, in dem mexikanischen Freistaate Cólima, der die fruchtbare Ebene beherrscht, in der die gleichnamige Hauptstadt sich ausbreitet. Von den 4 obenstehend wiedergegebenen Aufnahmen, die wir Herrn Hermann Hitz in Mexiko verdanken, zeigt Abb. 1 den Cólima in einer Periode der Ruhe, die bei ihm, wie bei allen tätigen Vulkanen mit den eigentlichen Eruptionsepochen abwechseln. Daß dem Frieden jedoch nicht zu trauen ist, deutet die fortwährend erfolgende Gas- und Dampfentwicklung (Exhalation) aus dem Gipfelkrater an, die Abbildung 1 zeigt. Der aus dem Erdinnern, mit dem der Krater durch einen Kanal


1

2

3

4

Der Vulkan Cólima (Mexiko).
(1—4 Verschiedene Formen der aus dem Krater emporsteigenden Wasserdämpfe.)

in Verbindung steht, stammende Wasserdampf ist die bewegende Kraft aller Ausbrüche und wird, wenn ein solcher sich vorbereitet, mit Gasen, feiner Asche und Staub vermischt, zunächst aus der Öffnung geradlinig emporgeschleudert. In der Höhe, wo die lebendige Kraft der Explosion erlahmt, ballt er sich entweder zu einer kugelförmigen Masse zusammen (Abb. 2), oder er breitet sich zu einer vom Vesuv her allbekannten Wolke aus, so daß die Gestalt einer Pinie, eines hohen schlanken Stammes mit breit ausladender Krone entsteht. In die Periode einer wirklichen Eruption versetzen uns die beiden Bilder 3 und 4, die während des vor einigen Jahren erfolgten Ausbruches aufgenommen worden sind. Solche Eruptionen werden meist durch Erschütterungen des Kegels und der gesamten Umgebung des Berges angekündigt. Immer massenhafter wird der Dampf ausgestoßen, mit ihm oft auch brennbare Gase (Wasserstoff, Kohlenoxyd, Methan usw.), die ja bei dem letzten großen Ausbruch des Mont Pélé auf Martinique (vom 8. Mai 1902 ab) eine so verhängnisvolle Rolle gespielt haben. Ihren Höhepunkt erreicht das grausig-erhabene Naturschauspiel endlich durch den Erguß des in der Tiefe des Kraters kochenden, feurig-flüssigen Gesteinsmaterials, der Lava.

Die Ueberschwemmungskatastrophe in Blumenau. Die größte deutsche Kolonie in Brasilien, Blumenau, im Staate Santa Catharina (unter ihren 30000 Einwohnern befinden sich 20000 Deutsche), ist vor einigen Monaten von einer Überschwemmungskatastrophe schwer betroffen worden. Infolge starker Regenfälle stieg das Wasser des Itajahy, an dem der Hauptort Blumenau liegt, binnen wenigen Tagen um 16,27 m über den normalen Stand, so daß in dem breiten, fruchtbaren Tale alle Straßen und Bahnen überflutet wurden. Fabriken, Häuser, Kirchen und Schulen sind zerstört worden, nur acht Häuser in Altona und einige in Blumenau selbst blieben ganz verschont. In dem ganzen Bezirke Blumenau, namentlich in dem beinahe ausschließlich von im letzten Jahrzehnt ausgewanderten Deutschen bewohnten Hansa, haben zahlreiche Einwohner nur das nackte Leben gerettet und ihren gesamten Viehbestand sowie die noch zu erwartende Ernte eingebüßt. Fast vollständig ist so mit einem Schlage vernichtet worden, was hier deutscher Geist und Fleiß durch mehr als 60jährige angestrengte Arbeit geschaffen hatten. In Berlin ist ein Ausschuß (Bureau: Alsenstr. 10) zusammengetreten, um eine umfassende Hilfsaktion innerhalb des Reichsgebietes einzuleiten. Da sich in Blumenau auch manche Mitglieder des „Kosmos" befinden, soll nicht unterlassen werden, auch an dieser Stelle darauf hinzuweisen mit der Bitte an alle Leser, die dazu imstande sind, durch eine Spende unseren bedrängten Stammesbrüdern und Pionieren des Deutschtums in ihrer Not beizustehen.

Kautschukdarstellung auf chemischem Wege. Der von Jahr zu Jahr sich steigernde Verbrauch des Kautschuks und die infolgedessen sich immer mehr erhöhenden Preise haben bereits zur Herstellung von Surrogaten geführt, unter denen die Faktis (durch Behandlung von trocknenden Ölen mit Chlorschwefel dargestellt) am wichtigsten sind. Schon hat aber auch unsere deutsche chemische Industrie, die so glanzvolle Erfolge aufzuweisen hat, das Problem der Darstellung von synthetischem Kautschuk aufgegriffen. Geh. Rat Prof. Dr. K. Duisberg-Elberfeld berührte auch diesen Punkt in seinem Vortrage über Wissenschaft und Technik in der chemischen Industrie (auf der im Sommer 1911 abgehaltenen Jahresversammlung des Deutschen Museums-München). Wie er mitteilte, gelang es an der Hand der von Harries geklärten chemischen Natur des Kautschuks den Chemikern der Elberfelder Farbenfabriken, Fritz Hoffmann und C. Coutelle, das durch trockene Destillation von Kautschuk und Guttapercha entstehende Isopren und seine Homologen (chemisch nahverwandte Körper), zum Teil sehr niedrig siedende, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeiten, zu Kautschuk zu kondensieren. Da der Weltverbrauch an Kautschuk im letzten Jahre rund 73000 Tonnen (à 1000 kg) betrug, so liegt es auf der Hand, welche Bedeutung es für die chemische Industrie haben würde, falls eine technische Verwertung dieser bisher nur in kleinerem Maßstabe ausgeführten Synthese (Darstellung chemischer Verbindungen aus den Elementen oder aus einfacheren Verbindungen durch Einführung von Atomen oder Atomgruppen in deren Molekül) gelänge. Es ist zwar noch nicht abzusehen, bis wann die Technik diese schwierige Aufgabe gelöst haben wird, daß dies aber überhaupt gelingen wird, darf bei zielbewußter Arbeit mit Bestimmtheit erwartet werden.

Kosmos-Auskunftstelle.

Das Beiblatt „Haus, Garten und Feld" wird erst dem Februarheft in etwas erweitertem Umfang beigegeben.

Dem Erfurter Freund hätten wir wegen seiner Anfrage (farbige Bilder) gern direkt geantwortet; er hat aber vergessen, uns seine Adresse zukommen zu lassen. Vielleicht dürfen wir diese noch erwarten.

W. Heinz, Zerbst. Sie können die strauchige Pantoffelblume (Calceolária rugósa) recht gut fortbringen, wenn Sie ihr das gönnen, was sie in erster Linie braucht: viel Sonne und viel Luft. Es empfiehlt sich daher, sie im Balkonkasten zu pflanzen. Im Herbst versetzt man sie wieder in Töpfe und überwintert in einem hellen Keller.

Fr. C. z. Straßburg. Der leidige Fehler, der Ihnen beim Entwickeln schon öfters aufgefallen ist, das Entstehen von Blasen auf der Gelatine, wird seine Ursache in der Anwendung eines zu stark alkalischen Entwicklers haben. Legen Sie die Platte nach dem Entwickeln einige Minuten in eine gesättigte Alaunlösung, der man auf 1 l 300 ccm einer gesättigten Lösung von schwefligsaurem Natron beimischt. Man säuert mit 20 ccm Eisessig an. Im Sommer wird es sich empfehlen, die Entwicklungslösung künstlich abzukühlen.

G. Schilling, Berlin. Der Kugelfisch kommt in Ostindien im stehenden und fließenden Wasser, ebenso im Meere vor. Die Aufzucht der Jungen ist aber bei uns ziemlich schwierig, da es an geeigneter Nahrung fehlt. Jungtiere gewöhnen sich an Zyklops und Daphnien. Später werden ihnen dann lebende Wasserschnecken, Wasserasseln, Regenwürmer und Enchyträus gereicht. Nur im äußersten Notfall gebe man ihnen rohes Fleisch.



Technik und Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Der Sieg der Turbine.

Von Artur Fürst, Wilmersdorf. Mit 3 Abbildungen.

Wenn man ein Kraftmaschinenhaus betritt, in dem Kolbendampfmaschinen der allermodernsten Konstruktion arbeiten, so hat das Auge einen hohen ästhetischen Genuß. Diese ungeheuren Metallmassen, die entweder langgestreckt in erhabener Ruhe daliegen und Riesengewichte auf ihren breiten Rücken tragen oder in Kreisen und Kurven sausend durch die Luft fahren, geben vereint ein Bild der zur Materie gewordenen Zweckmäßigkeit. Man erkennt sofort, daß an einer solchen Maschine alles aufs feinste ausgeklügelt, aufs genaueste berechnet ist, daß man an den Formen des Apparats gewissermaßen wie auf einer guten Karte die Wege verfolgen kann, die die von ihr erzeugte mächtige Kraft nimmt.

Solch eine moderne Kolbendampfmaschine ist in der Tat ein vollendetes technisches Kunstwerk. Ihre heutige Form ist das Ergebnis einer langen, langen konstruktiven Zuchtwahl, in deren Verlauf jeder Konstruktionsteil, jeder Linienzug ausgeschaltet wurde, der nicht im höchsten Maß der Zweckmäßigkeit entsprach, genau wie es die Natur in jahrtausendelanger Entwicklung nach den von Darwin entdeckten Gesetzen bei den Körperformen ihrer Geschöpfe getan hat. Man kann sagen, daß die Kolbenmaschine heute vollendet ist, daß kein noch so weiser, noch so genialer Konstrukteur mehr imstande sein wird, eine grundlegende, ja auch nur wesentliche Verbesserung an ihr einzuführen. Mit welch ungeheurem Raffinement wird heute an dieser Stelle gearbeitet! Der Dampf darf nicht in der Form, wie er aus dem Kessel kommt, in die Zylinder hinein, er muß vorher noch durch ein System von glühenden Rohrschlangen hindurch, um dort überhitzt, das heißt von allen mitgerissenen Wasserteilchen aufs sorgsamste befreit, in „Edeldampf" verwandelt zu werden. Dieser Edeldampf hat dann nicht wie früher nur e i n e n Zylinder zu passieren und e i n m a l Arbeit zu leisten, sondern er wird durch drei, ja vier Zylinder nacheinander hindurch gequält, um dann in einen luftverdünnten Raum hineingesaugt und blitzschnell in Wasser zurückverwandelt zu werden. Die Masse des dem Zylinder bei jedem Kolbenhub zugeführten Dampfs wird durch die allerraffiniertesten Ventilkonstruktionen aufs feinste geregelt, und die Zahl der bei jeder Umdrehung des Schwungrades sich bewegenden Kurvenscheiben, Nocken und Exzenter ist Legion.

Abb. 1. Blick in einen Turbinenraum: vorn eine Kolbendampfmaschine, hinten drei Turbinen.

Aber alle die wunderfeinen Einrichtungen sind diesem vollendeten Maschinentyp doch nichts nütze gewesen. Kein konstruktives Raffinement und keine Ausgeklügeltheit kann heute mehr über die Tatsache hinwegtäuschen, daß die Kolbendampfmaschine erledigt ist, daß ihre Todesstunde geschlagen hat. In der rücksichtslos immer vorwärts strebenden Technik muß noch mehr als an anderen Stellen des Lebens das Gute dem Besseren Platz machen, und heute ist eine weit bessere Dampf-Antriebsmaschine, als der Kolbenmotor es ist, erfunden und praktisch durchkonstruiert. Das ist die D a m p f t u r b i n e.

Die Kolbendampfmaschine lebt in ihrer auch den modernsten Konstruktionen zugrunde liegenden Form seit dem Jahre 1769, hat also weit mehr als ein Jahrhundert zu ihrer Vollendung gebraucht. In jenem Jahre ließ sich der geniale James Watt in England ein Patent

auf eine Dampfmaschinenkonstruktion erteilen, die zum erstenmal die drei Hauptteile dieses Apparats: Kessel, Zylinder und Kondensator vollkommen voneinander getrennt besaß, wie es noch heute überall der Fall ist. Die erste Wattsche Maschine, hauptsächlich bestimmt für die Wasserhaltung in Bergwerken, vermochte jedoch nur eine hin und her gehende Bewegung hervorzurufen, wie sie zum Betrieb von Pumpen ja auch nur notwendig war. Erst später ward die rotierende Bewegung (insbesondere von der bedeutenden englischen Spinnereiindustrie) gefordert, die denn auch durch die Zwischenschaltung des Kurbelgetriebes erreicht wurde. Doch in der Tatsache, daß die Wattsche Maschine ursprünglich nur für die Bewegung auf- und abwärts bestimmt war und die Drehung um eine Achse erst durch ein stets bis zu einem gewissen Grade unorganisch angeschaltetes Zwischengetriebe leisten konnte,

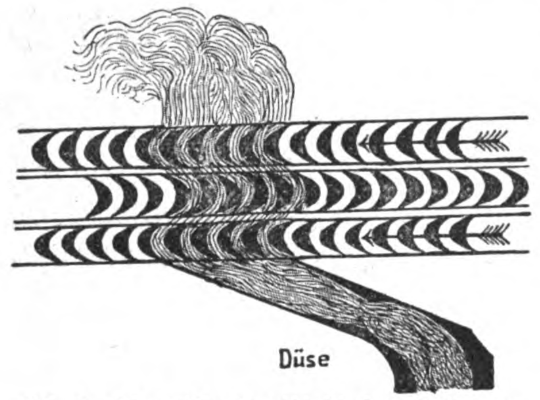


Abb. 2. Schematischer Durchschnitt einer Turbine zur Veranschaulichung der Wirkung des eintretenden Dampfstroms auf die Schaufeln des Laufrades.

sollte der Todeskeim für diese Konstruktion liegen. Denn heute verlangt man von einer Antriebsmaschine ausschließlich die drehende Bewegung, und eine Konstruktion mußte sieghaft sein, die diese Art der Bewegung sofort ohne Zwischenglieder leistet. Dies aber ist bei der Turbine der Fall. Der kluge und weitblickende Watt hat das schon vorausgesehen, und in seiner Patentbeschreibung, die uns erhalten geblieben ist, findet man bereits die Idee einer direkt rotierenden Dampfmaschine ausgesprochen. Doch blieb es bei der Idee. Die konstruktive Ausführung ist ihm nicht gelungen, und er konnte sie auch nicht vollenden, da man zu seiner Zeit die Materialien nicht besaß, die, wie wir sehen werden, hierfür unbedingt notwendig waren.

Bei der Kolbenmaschine strömt der Dampf aus dem Kessel in den Zylinder, wo er durch seine Expansionskraft einen Kolben vor sich hertreibt. Erst mit Hilfe eines ausgedehnten Kurbelgetriebes wird dessen geradlinige Bewegung in die gewünschte Form der Rotation umgewandelt. Dieses Kurbelgetriebe mit seinen vielen Gleitflächen und Lagern verbraucht eine große Menge Kraft in sich selbst, die also für die praktische Benutzung verloren geht. Ferner ist der Kolbenmotor eine Maschine mit einem sogenannten „toten Punkt"; das heißt: jedesmal, wenn der gleitende Kolben seine Bewegung umkehrt, würde die Maschine stehen bleiben, wenn ihr nicht eine andere Kraft über diesen „toten Punkt" hinweghülfe. Diese Ergänzungskraft ist das Schwungrad. Wenn der Kolben inmitten seines Laufs kräftig antreibend wirkt, wird die Masse des Schwungrads in Drehung versetzt, und der ihm so verliehene „Schwung" verleiht ihm die Fähigkeit, der Maschine durch sein Beharrungsvermögen über jenen Punkt hinwegzuhelfen und ihr einen gleichmäßigen Gang zu sichern. Die ständige Mitnahme des Schwungrads, das notwendigerweise sehr schwer sein muß, bedeutet aber wiederum eine große Kraftverschwendung.

Der verwickelte Aufbau der Kolbenmaschine bringt es außerdem mit sich, daß an sehr zahlreichen Stellen Metall auf Metall gleitet, wodurch ebenfalls Kraft verloren geht und außerdem eine reichliche und ausgedehnte Schmierung notwendig wird, die sehr viel Öl verbraucht. Die Ausgabe für Öl nimmt daher einen nicht geringen Posten in dem Etat jeder Kolbenmaschine ein. Für die Bedienung einer mehrtausendpferdigen Maschine sind mehrere Mann notwendig, die ständig mit dem Schraubenschlüssel an den Dichtungsstellen und mit der Ölkanne an den Gleitflächen arbeiten müssen.

Bei der Turbine dagegen sind alle diese Übelstände vermieden. In ihrem Innern erzeugt der Dampf sofort rotierende Bewegung, so daß das Kraft verzehrende Kurbelgetriebe in Fortfall kommt; sie hat auch kein Schwungrad nötig, da es bei ihr einen toten Punkt nicht gibt, und Wartung wie Schmierung sind auf das denkbar geringste Maß eingeschränkt, da bei dieser Maschine Dichtungsstellen und Gleitflächen so gut wie ganz fortfallen. Die Natur der Turbine ist von jener der Kolbenmaschine vollkommen verschieden, beide haben eigentlich nur noch den e i n e n Berührungspunkt, daß sie das gleiche Betriebsmittel, den Dampf, verwenden.

Das Prinzip der Turbine läßt sich am besten durch das Beispiel eines einfachen Wasserrades erläutern, wie es seit langen Zeiten an Orten verwendet wird, wo ein Wasserlauf mit Gefälle zur Verfügung steht. Auf ein Rad,

dessen äußerer Umfang mit vielen Schaufeln versehen ist, fällt ständig ein Wasserstrahl. Er füllt die ihm zunächst stehenden Schaufeln und bringt so eine Gewichtssteigerung an einer Stelle hervor. Die Folge ist, daß die gefüllten, also schwereren Schaufeln, der Schwerkraft folgend, nach unten streben und so das Rad drehen. Dadurch gelangen aber gleichzeitig wieder andere Schaufeln unter den Wasserstrahl, werden gefüllt, sinken gleichfalls nach unten, und so entsteht eine ständige Drehung des Rades, durch

Mehrere solcher strahlenförmigen Dampfgeschosse treffen nun in der Turbine auf die Schaufeln eines stählernen Rades, das dadurch in rascheste Umdrehung gerät (Abb. 3).

Der Dampf tritt in das geschlossene Turbinengehäuse durch eine Reihe schräg nach oben gerichteter Düsen ein. Zu diesen Düsen führt ein enges Rohr, das plötzlich breiter wird, so daß der Dampf, wenn er aus den Düsen strömt, keine Expansionsfähigkeit mehr hat, die hier nur stören würde. Der aus den Düsen kommende

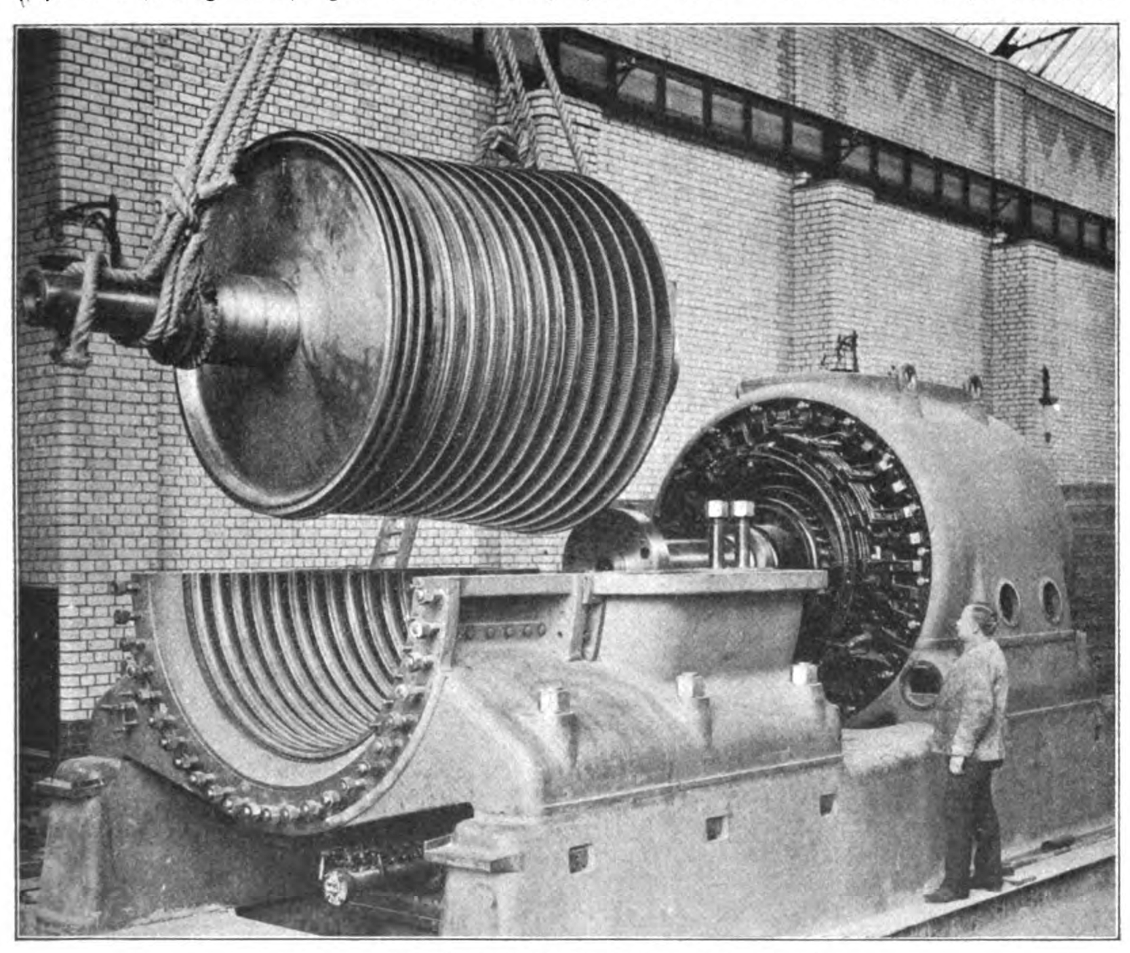


Abb. 3. Drehstück einer Turbine aus dem Lager gehoben.

dessen Achse man nun eine Arbeitsmaschine antreiben kann. Solch ein Schaufelrad läuft auch in der Turbine. Es wird durch den Dampf in Umdrehung versetzt. Hier jedoch wird natürlich weder die Schwere des Betriebsmittels wie beim Wasserrad benutzt, noch die Ausdehnungsfähigkeit des Dampfes wie bei der Kolbenmaschine, sondern allein seine Strömungsgeschwindigkeit. Ein Dampfstrahl, der aus einer engen Öffnung austritt, hat eine ungeheure Geschwindigkeit, die der eines abgefeuerten Geschosses kaum nachsteht.

Dampfstrahl hat durch deren Richtung das Bestreben, schräg nach oben zu strömen. Hierbei trifft er jedoch auf die Schaufeln des Laufrades, deren Wände schräg nach unten gerichtet sind. Der Dampf stößt in seinem wilden Lauf sehr heftig gegen die sich ihm entgegensetzenden Flächen und reißt sie dadurch nach oben. Das Rad gerät also in sehr schnelle Umdrehung (Abb. 2). Der Dampf strömt indessen weiter, wird durch die Schaufeln eines feststehenden Rades in eine bestimmte Richtung gebracht, stößt wieder gegen die Schaufeln

eines Laufrades, und dieser Vorgang wiederholt sich dann in einer Turbine bis zu zehnmal. Dann strömt der völlig ausgenutzte Dampf ab in den Kondensator, wo er durch Kühlung in Wasser zurückverwandelt wird. Da bei jedem Laufrad, das er trifft, seine Geschwindigkeit geringer wird, so werden die Umfänge und damit die Durchmesser der Laufräder immer größer, die Schaufelflächen immer länger gemacht, damit die abnehmende Kraft eine immer größere Angriffsfläche findet und so intensiver ausgenutzt werden kann. Es entsteht dadurch ein treppenförmiger Aufbau der Turbine.

Der Gedanke dieser stufenförmigen Ausnutzung des Dampfes ist von der Kolbenmaschine übernommen. Dort geht sie in der Form der Mehrfachexpansion in mehreren Zylindern vor sich, und auch diese Zylinder werden in ihren Durchmessern immer größer, damit der schon etwas ermattete Dampf immer auf größere Kolbenflächen wirken kann. Der Raum, in den der Dampf frisch vom Kessel strömt, heißt der Hochdruckzylinder. Er ist der kleinste unter seinen Brüdern, dann kommt der Mitteldruckzylinder, darauf der Niederdruckzylinder, der oft so gewaltige Abmessungen haben müßte, daß man ihn aus konstruktiven Gründen in zwei Teile zerlegt. Dann erhält man die sehr viel angewendete Konstruktion der Dreifachexpansionsmaschine mit vier Zylindern

Da nun die Turbine den Dampfstrom benutzt, der wie ein scharfer Wasserstrahl ein kompaktes Ganzes bildet, und nicht wie die Kolbenmaschine die Expansion des Dampfes, so sind bei ihr Dichtungsstellen fast vollkommen unnötig. Denn der Dampfstrom hält seine Teile wacker beisammen, auch wenn ihm überall kleine Lücken Gelegenheit zum Durchschlüpfen geben. So ist es möglich, überall zwischen den Düsen und den Laufrädern, wie auch zwischen diesen und den den Dampfstrom richtenden feststehenden Schaufelträgern kleine Spalten offen zu lassen. Es ist also nirgends die so unangenehme Reibung von Metall auf Metall vorhanden, mit Ausnahme von zwei Stellen, nämlich dort, wo die allen Rädern gemeinschaftliche Achse zu beiden Seiten aus dem geschlossenen Turbinengehäuse heraustritt. Die notwendige Bedienung ist auf ein Mindestmaß zurückgeführt, der Verbrauch an dem teuren Schmieröl ganz außerordentlich vermindert.

Außen sieht man an einer arbeitenden Turbine fast gar keine beweglichen Teile mehr. Nur der Regulator, der durch Beeinflussung der zugeführten Dampfmenge für einen gleichmäßigen Gang der Maschine sorgt, dreht langsam seine Kugelarme. Alles übrige ist unter einer Blechkappe verborgen, in der man den Dampf sausen hört. Man vergleiche damit das Äußere einer großen Kolbenmaschine. Da fahren die Riesenarme des Schwungrads sausend durch die Luft, in tausend Bewegungen laufen die Kolbenstangen und Kreuzköpfe, die Ventilstangen und Exzenter auf und nieder. Überall hat der Wärter Schrauben nachzuziehen, Dichtungen zu beaufsichtigen und Ströme von Öl auf die heißen Lagerstellen zu gießen. Noch mehr fällt jedoch der Größenunterschied bei den beiden Dampfmaschinengattungen auf. Eine Turbine, die sechstausend Pferdekräfte leistet, kann man bequem in den Niederdruckzylinder einer Kolbenmaschine hineinstellen. Das ist ökonomisch ebenso wertvoll wie technisch, denn der Grund und Boden, auf dem Fabriken stehen, ist gewöhnlich nicht allzu billig, und es kommt sehr darauf an, ob man für die Betriebsmaschine einen großen Raum opfern muß, oder ob man sie auf ein paar Quadratfuß Grundfläche unterbringen kann. Besonders überraschend tritt dieser Größenunterschied hervor, wenn man einen Blick in die große Kraftzentrale der Berliner Elektrizitätswerke in Moabit wirft. Die riesige Halle ist fast vollkommen ausgefüllt durch die lang hingestreckten Leiber von sechs außerordentlich mächtigen Kolbendampfmaschinen neuester und bester Konstruktion. In einer Ecke, wo zufällig noch etwas Platz übrig geblieben war, hat man drei Turbinen aufgestellt (Abb. 1), und diese leisten genau ebensoviel Pferdestärken wie die sechs Ungeheuer in der Halle, nämlich 21 000 PS. Und da die Turbinen zu allen ihren Vorzügen auch noch einen geringeren Kohlenverbrauch für die geleistete Krafteinheit haben als der ältere Motor, so sind sie in dieser Zentrale allein noch in Gebrauch, während die Kolbenmaschinen feiern und nur noch bei besonders schwerer Belastung der Zentrale zur Aushilfe in Betrieb genommen werden. Sie gehören einer überwundenen Rasse an.

Trotz der verblüffenden Kleinheit der Turbinen sind ihre Herstellungskosten jedoch nicht geringer als jene der großen älteren Motoren. Denn während die Kolbenmaschinen zu einem großen Teil aus Gußeisen gebaut werden können, ist dieses nur für unbewegte Rahmenteile verwendbare Material bei der Turbine vollkommen ausgeschlossen. Durch die rasende Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes drehen sich ihre Laufräder so rasch, daß nur das beste, aber auch teuerste von allen Konstruktionsmaterialien, das wir erst seit kurzer Zeit besitzen, der Nickelstahl,

den ungeheuren Zentrifugalkräften, die bei 3000 Umdrehungen in der Minute auftreten, den nötigen inneren Widerstand entgegensetzen kann. Gußeisen würde bei dieser Rotation sofort wie ein Papierblatt zerreißen. Watt aber hatte zu seiner Zeit fast kein anderes Konstruktionsmaterial zur Verfügung, und schon aus diesem Grunde mußten seine Bemühungen um die Konstruktion eines direkt rotierenden Dampfmotors scheitern, da ein solcher, soweit wir die Sachlage heute übersehen, nur mit hohen Umdrehungszahlen möglich ist.

Wegen dieser Eigentümlichkeit hat die Turbine ihr Hauptbetätigungsfeld in dem Antrieb von Dynamomaschinen gefunden. Denn diese Maschinen zur Erzeugung von Elektrizität haben den besten Nutzeffekt, wenn sie möglichst viele Touren in der Minute machen. Bei der Kolbenmaschine ist die Umdrehungszahl begrenzt, da die schweren hin- und hergehenden Teile über eine gewisse Geschwindigkeit nicht hinauskönnen. Aus diesem Grunde mußte man hier zwischen Antriebsmaschine und Dynamo Zwischenglieder einschalten, die einen Teil der Kraft verzehrten. Bei der Turbine aber kann man die Dynamomaschine auf dieselbe Achse setzen, was außerordentlich ökonomisch ist.

Einen zweiten großen Tätigkeitskreis hat die neue Maschine im Schiffbau gefunden. Auch bei ihrer Anwendung als Schiffsmotor liegen die Vorzüge der Turbine auf der Hand. Sie braucht wenig Platz, sie vermeidet durch ihre gleichmäßig rotierenden Massen die Erschütterungen, in die jede Kolbenmaschine den Schiffskörper versetzt, und sie verlangt viel weniger Bedienungsmannschaft. Freilich hat sie auch einen großen Nachteil. Es ist vorläufig sehr schwierig, die Turbine „umzusteuern", das heißt: durch ein paar Handgriffe die vorwärtslaufende Maschine zum Rückwärtslaufen zu bringen. Diese Umsteuerung braucht jedes Schiff notwendig, damit es manövrieren kann. Die Kolbenmaschine ist sehr bequem umsteuerbar. Man hilft sich nun auf den Turbinenschiffen dadurch, daß man eine besondere „Rückwärts"-Turbine aufstellt, also eine solche, die nur „links herum" läuft und stets dann in Tätigkeit tritt, wenn das Schiff rückwärts fahren soll.

Trotz dieses Mangels, der den Turbinen anhaftet, haben sie doch im Schiffbau bereits in sehr großer Anzahl Eingang gefunden. Die Kriegsmarinen aller großen Länder bauen heute beinahe ausschließlich Turbinenschiffe. Auch die großen Handels- und Passagierschiffe werden immer häufiger mit diesem Motor ausgerüstet. Das größte Schiff der Welt, der „Imperator" der Hamburg-Amerika-Linie, der augenblicklich auf der Vulkanwerft in Hamburg auf Stapel liegt, wird gleichfalls ein Turbinendampfer sein.

Dieses rasche Vorwärtsdringen gelingt der Turbine heute schon, obgleich sie sich noch im jugendlichsten Alter befindet. Die Kolbenmaschine hat erst nach mehr als fünf Vierteljahrhunderten ihre Reife erlangt, man wird also von der Turbine noch manche Verbesserung erwarten dürfen. Hinter den grauen Schleiern der Zukunft schwebt die Erfindung der Gasturbine, das heißt einer Maschine, die imstande wäre, den Stoß explodierender Gase, wie er heute in den gleich der Kolbendampfmaschine hin- und hergehenden Explosionsmotoren verwandt wird, direkt in drehende Bewegung zu verwandeln. Diese Maschine würde der denkbar einfachste Motor werden. Sicherlich wird die hochausgebildete Technik der heutigen Zeit auch dieses wichtige Problem nicht mehr lange ungelöst lassen.

Die Natur als Erfinderin.

Von Hanns Günther, Zürich. Mit 4 Abbildungen.

Ich ärgere mich nun schon den ganzen Vormittag, und ich muß meinem Ärger jetzt endlich Luft machen, indem ich meine Mitmenschen daran teilnehmen lasse. Wenn Sie nämlich meinen, mein Ärger interessiere andere Leute nicht, so irren Sie sehr, und Sie werden gleich anderer Meinung sein, wenn Sie hören, um was es sich handelt. Hat man Ihnen nicht genau wie mir in hundert Büchern, in tausend Artikeln das Recht zuerkannt, sich als würdiger Teilhaber des Jahrhunderts der Erfindungen zu fühlen? Hat man nicht auch Ihnen zehntausendmal versichert, unsere Kultur und die Technik und die Zivilisation und wer weiß was noch seien einzig, unerreicht und nie dagewesen? Und wenn Sie nun hören, daß der alte Ben Akiba doch recht hat, daß wir immer nur nachgeahmt, nie selbst erfunden haben? Daß alle Patente unserer Erfinder nichts anderes sind, als die Wiedergabe von Dingen, die in der Natur schon seit Urzeiten vorhanden sind? Nicht wahr, das ist ärgerlich, und ich nehme an, Sie ärgern sich mit mir darüber. Aber das ändert leider an der Tatsache nichts. Es gibt wirklich kaum eine menschliche Erfindung, die ihr Urbild nicht in der Natur draußen hat, und Herr Percy Collins aus London oder aus New York oder sonstwoher hat kürzlich eine lange, lange Liste solcher Vorbilder aufgestellt, aus der ich einige pikannte Bissen herauspicken möchte. Allerdings -

(jetzt kommt die Einschränkung, hinter die man sich als vorsichtiger Mann immer zurückziehen muß, wenn man allzu pathetisch begonnen hat) — allerdings sind die Vorbilder manchmal nicht gerade leicht erkennbar, denn die Natur hat sie oft einfach „hingehauen", wie man wohl sagt, aber — (und das ist die Wendung, mit der man sich wieder voller Gelehrsamkeit bläht) — aber dafür finden wir andere, die geradezu ideal vollendet sind.

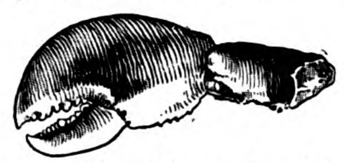


Abb. 1. Die Scheere des Hummers, das Vorbild unserer Zangen.

Holen wir nur einmal ein so verbreitetes Werkzeug wie die Zange als Beispiel heran. Da gibt es ganz feine blitzende Dinger, mit denen uns der Arzt naht, wenn er Knochensplitter entfernen will, dann gehören die großen Klemmzangen hierher, mit denen der Schlosser seine Eisenrohre beim Schneiden hält, und auch die riesigen Greifer, die in den Eisenwerken die Tiegel mit glühendem Stahl vom Ofen fortbewegen, sind nichts anderes als Zangen, nur etwas umgestaltete. Was dieses Werkzeug für uns bedeutet, brauche ich nicht erst herzusetzen, denn wir wissen alle genug davon. Es ist kaum zuviel gesagt, wenn man behauptet, daß Wissenschaft und Industrie längst nicht so weit gekommen wären, wie sie heute sind, wenn wir die Zange nicht gekannt hätten. Der also, der sie entdeckt hat, ist wirklich ein großer Mann gewesen, — aber die Natur war doch schon eher auf dem Plan als er, denn Zangen kennt sie in jeder Art und Größe. Unser Daumen und der gegenüberstellbare Zeigefinger bilden eine Zange, und vielleicht ist das sogar das direkte Vorbild für den Erfinder gewesen. Dann muß man die riesigen Scheren der Krabben und Hummern (Abb. 1) hier nennen, denn sie sind wohl das beste Beispiel, das man bringen kann. Die Zangen der Skorpione hat uns Altmeister Fabre in diesen Blättern oft genug geschildert und von anderen Insekten mag nur noch der Ohrwurm angeführt sein, der am hinteren Körperende ein reizendes Zänglein hat, mit dem er seine zarten Hinterflügel fein sorgfältig faltet, wenn er vom Fluge heimwärts kehrt. Unsere Schere ist natürlich aus der Zange entstanden, das zeigt schon der erste Blick. Außerdem aber weist noch ein anderes Merkmal darauf hin: daß nämlich nur die Kulturvölker die Schere kennen, während sie den Naturvölkern völlig fehlt. Selbst so geschickte Schneider wie die Eskimos gebrauchen nur das Messer. Und niemals ist ein Naturvolk von sich aus auf den Gedanken gekommen, die Schärfe der Messerschneide mit der Hebelkraft der Zange zu verbinden, um so die Schere entstehen zu lassen, trotzdem die Mundwerkzeuge vieler Insekten und der harte Schnabel der Schildkröten und mancher Vögel in der Natur genug Vorbilder boten.

Dosen und Schachteln kennt der Mensch noch gar nicht so lange, denn ein paar Jahrtausende sind ja wirklich bei den Zeiträumen, die die Erde erlebt hat, nicht des Rühmens wert. Die Natur aber kennt beides seit undenklicher Zeit, sie bildet sie stetig in der Form der Samenhüllen. Als Beispiel bringe ich den hübsch geformten Behälter im Bilde, der die Paranüsse birgt, jene eßbaren großen Samen, die einzeln in einer dreikantigen harten Schale stecken, und die die Natur dann in jene niedliche Dose (Abb. 2) so geschickt hineinpackt, daß kein Mensch die Nüsse alle wieder hineinbringt, wenn man sie einmal herausgeschüttelt hat.

Auch das Scharnier, mit dem wir unsere Türen beweglich befestigen, hat sein Vorbild in der Natur, ein Vorbild, das schon Billionen Jahre da war, längst ehe der Mensch auf Erden erschien. Jede Muschel klappt ihre Schalen mit einem Scharnier zusammen, und wir wissen ja aus der Geologie, daß gerade Muscheln sich seit undenkbaren Zeiten auf Erden finden.

Wer hat das Dunkel der Nacht wohl zu allererst künstlich erhellt? Wir kennen den Namen des Erfinders nicht, aber wir wissen gut, daß erst der langsame Fortschritt der Kultur diesen Gedanken bringen konnte, und daß es Völker gegeben hat, die den künstlichen Tag, das Feuer, das Licht, nicht kannten. Mutter Natur war auch hier die erste am Platze. Die Tiefseefische drunten im nächtigen Dunkel des Meeres tragen ihre Glühlampen dicht vor der Nase mit sich herum,[1] und droben auf der Erde flirren die Glühwürmchen und die Leuchtkäfer in zahlreichen Arten durch die stille Nacht. Hier ist uns ein Beispiel idealster Vervollkommnung gegeben, denn das kalte Licht dieser Tiere, dessen Wesen wir noch nicht kennen, wird von unseren Erfindern seit langen Jahren erstrebt.

Die Operation des Schröpfens war vor gar nicht langer Zeit überall in der Welt so verbreitet, daß viele meiner Leser sie wohl noch am eigenen Leibe kennen gelernt haben. Es handelte sich dabei immer darum, Blut, das man für verdorben hielt, von irgendeiner Körperstelle fortzuschaffen. Das geschah dadurch, daß der Arzt mit Hilfe eines Schröpfkopfs an der betreffenden Stelle atmosphärischen Unterdruck, also einen luftleeren Raum erzeugte, in den dann das Blut hineingesaugt wurde. Als Lehrmeister für diese Operation hätte man ganz gut den Tintenfisch (Abb. 3) nehmen können, denn seine Fangarme sind mit zahllosen Saugnäpfen besetzt, die auf genau die gleiche Weise arbeiten. Sie werden glatt und fest auf einen Gegenstand aufgepreßt, bis sich keine Luft mehr dazwischen befindet und dann langsam in der Mitte von innen gehoben, so daß der





Abb. 2. Das Vorbild unserer Schmuckdosen.
Die Samenhülle der Paranüsse, in der die Nüsse so eng geschichtet sind, daß man sie nicht wieder alle hineinbringen kann, wenn man sie herausgeschüttet hat.

[1] Vergl. W. Bölsche, Der Sieg des Lebens, Stuttgart, Kosmos-Verlag, geh. M 1.—, geb. M 1.80.

Rand immer fest aufliegen bleibt. Die äußere Luft drückt darauf mit ihrem ganzen riesigen Gewicht[2] den Gegenstand von allen Seiten an die Haftscheibe an, und so kann der Tintenfisch mit seinen Armen Gegenstände bewegen und festhalten, die viel größer und schwerer sind als er selbst.

Auch für die Luftpumpe bietet der Tintenfisch das schönste Vorbild, denn man braucht sich den

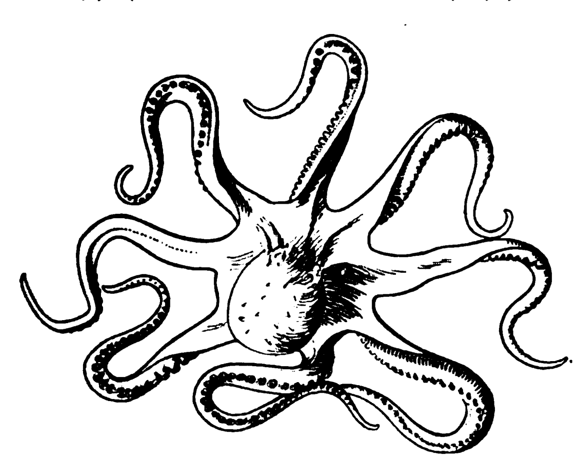


Abb. 3. Der Tintenfisch, dessen Saugnäpfe die Vorbilder für Schröpfköpfe und Pumpen sind.

Saugnapf nur ausgestaltet zu denken, um die Luftpumpe gleich vor Augen zu haben. Der Zylinder aus Glas oder Metall (technisch ausgedrückt: der Stiefel) entspricht dem Saugnapfsrand, der sich darin luftdicht bewegende Kolben aus Kautschuk ist das bewegliche Mittelstück. Preßt man den Zylinder mit völlig niedergedrücktem Kolben irgendwo an und zieht dann langsam den Kolben hoch, so entsteht darunter ein luftleerer Raum, der bewirkt, daß die äußere Luft den Gegenstand fest an die Pumpe preßt. Man braucht jetzt nur noch den Raum unter dem Kolben durch ein Rohr mit einer größeren Glocke (dem Rezipienten) zu verbinden, und man hat genau die Luftpumpe, wie wir sie heute noch bauen. Von hier aus zu Saug- und Druckpumpen, die uns zur Wasserförderung dienen, ist nur ein Schritt, und vielleicht würde ihre Erfindung dem Menschen bereits ein paar Jahrhunderte früher gelungen sein, wenn er den Tintenfisch, den er doch lange schon kannte, aufmerksam beobachtet hätte. Übrigens bietet dieser Polyp nicht einmal das einzige natürliche Vorbild für die Pumpe, denn unser Herz und das aller Tiere ist auch nichts anderes, als ein Pumpwerk und dazu ein so wirtschaftlich arbeitendes, wie wir es heute mit aller Ingenieurkunst noch nicht herstellen können. Wir hätten also wirklich nur die Augen aufzumachen brauchen, um — zu erfinden.

Was für Beispiele soll ich wohl sonst noch bringen? Ich habe so viele, daß mir der Raum hier nicht langt. Die Kunst des Webens wird von Webervögeln längst geübt; von Schmetterlingen und Motten hätten wir die Spinnerei erlernen können; und der Schneidervogel baut sich als Meister der Nadel aus Blättern und Fäden sein Nest. Die elektrische Batterie, die unsere Klingel und unseren Fernsprecher arbeiten läßt, hat ihr Urbild in den elektrischen Organen des elektrischen Aals und des Zitterrochens tropischer Länder; die Flugmaschine haben wir bei Flughörnchen und Flugbeutlern kennen gelernt, und sogar die Erfindung des Luftballons hat Mutter Natur uns vorweggenommen, denn der Kugelfisch, der am Grunde des Atlantischen Ozeans lebt, ist nichts anderes als ein richtiger Luftballon (Abb. 4). Gewöhnlich sieht der Fisch genau so aus wie seine Verwandten auch, und nur die langen Stacheln oder die harten Platten, mit denen sein Körper bedeckt ist, machen ihn etwas absonderlich. Wird er aber von Feinden unten im Meere verfolgt, so bläst er sich zu einer unförmigen Kugel auf, kann nicht mehr schwimmen und schnellt durch das Wasser empor, um oben unter der Wucht seiner Bewegung hoch aus den Wellen herauszuschießen. Was ist das anders als unser Kugelballon, der von der Erde aus, leichter als Luft, durch das Luftmeer fliegt?

Ich habe immer daran gedacht, gelegentlich auch einmal eine Erfindung zu machen, mit der ich natürlich viel Geld verdienen wollte. Aber seitdem ich jene lange Liste fand, habe ich einfach nicht mehr

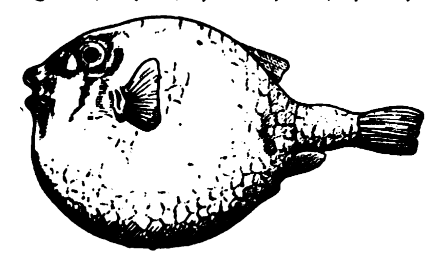


Abb. 4. Das Vorbild unseres Luftballons. Der Kugelfisch, der sich selbst aufbläst, um vom Grunde des Meeres wie eine Luftblase in die Höhe zu steigen.

den Mut dazu. Es ist doch ein übles Ding, wenn die Leute kommen und höhnisch sagen, das sei auch schon dagewesen, und wenn einem dann die Millionen an der Nase vorübergehen. So stecke ich lieber die Sache ganz auf und ziehe mich wieder an meinen Schreibtisch zurück. Aber man weiß ja nicht, wie's vielleicht gekommen wäre und deshalb — Sie verstehen — ärgere ich mich! —

[2] Vergl. Hanns Günther, Vom Druck der Luft, Kosmos-Handweiser 1911, S. 259/60.

Vermischtes.

Wer hat die Namen Telephon und Fernsprecher zuerst gebraucht? R. Hennig führt in seinem 1908 erschienenen Werke über die „Entwicklung der Telegraphie und Telephonie" näher aus, daß die Bezeichnung Telephon weder von Courseul noch von Reis (den Erfindern des elektrischen Fernsprechers) geprägt oder zum ersten Male angewandt worden sei. Das Wort wurde vielmehr schon 1838 von Dr. Romershausen für einen von ihm vorgeschlagenen Sprechkanal, der in der Höhlung der Eisenbahnschienen anzulegen wäre, gebraucht. Die ganz ähnliche Bezeichnung Telephonium für

einen akustischen Telegraphen gebrauchte Sudre sogar schon 1828; und Wheatstone benutze das Wort Telephon 1831, um die mechanische Übertragung von Schalleindrücken durch hölzerne Stangen zu benennen. Soweit Hennig. Jetzt zeigt Dr. Fritz Ulmer im Augustheft des „Archivs für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik" (Leipzig, Vogel), daß das Wort noch wesentlich älter ist. Er verweist auf ein 1796 in Berlin erschienenes Büchlein von G. Huth, worin zum Schluß „über die Anwendung der Sprachröhre zur Telegraphie" gehandelt wird. Huth geht von der großen Erfindung seiner Zeit, der optischen Signalgebung von Chappe aus und will diese dadurch verbessern, daß er auf den einzelnen Stationen Männer mit riesigen Schalltrichtern aufstellt, die die Nachrichten mit dem Ohr aufzunehmen und sofort mit dem Sprachrohr weiterzugeben hätten. die vorgeschlagene Art des Telegraphierens war also akustisch statt — wie bei Chappe — optisch. „Dieser wesentliche Unterschied", schreibt G. Huth, „könnte wohl einen verschiedenen Namen für die telegraphische Anstalt mittels der Sprachröhre verdienen und gewissermaßen notwendig machen. Welcher aber würde nun hier sich schicklich empfehlen, als der gleichfalls aus dem Griechischen entlehnte: Telephon oder Fernsprecher?"

Ein Druckwasserwerk. Eine solche in ihrer Art ziemlich einzig dastehende Kraftanlage befindet sich in London. Von einer Zentrale wird Wasser unter sehr hohem Druck durch ein ziemlich weitverzweigtes Netz verteilt und den Abnehmern zugeführt. In der Hauptsache dient dieses Druckwasser an den Verbrauchsstellen für den Betrieb von Druckwassermotoren, ersetzt also gewissermaßen den Elektromotor, teilweise sind aber auch Zapfstellen für Feuerlöschzwecke angebracht. Insgesamt werden täglich etwa 13600 cbm Wasser verbraucht, das mit einem Druck von 56 Atmosphären in die Leitung geht und 6787 Kraftmaschinen und 221 Feuerlöschhydranten speist.

Hefegift in Hefe, Pepton, Weizenmehl. Hayduck stellte bei neueren Untersuchungen aus Hefe eine Substanz dar, die auf Hefe selber äußerst giftig wirkt. Die Hefezellen werden mit Wasser ausgezogen und der Hefeauszug mit Ammonsulfat gefällt. Dieser Niederschlag erwies sich namentlich für untergärige Hefe als sehr giftig. In ähnlicher Weise konnten aus Pepton und aus Weizenmehl durch Ausfällung mit Zinksulfat und Ammonsulfat hefegiftige Albumosen erhalten werden. — ḅ.

Zerstörung einer Brücke durch elektrische Ströme. Das „Times Engineering Supplement" veröffentlicht eine recht interessante und neue Anwendung von strömender Elektrizität, der man sich kürzlich in England bedient hat, um eine Brücke zu zerstören. Es handelte sich darum, eine Holzbrücke durch eine eiserne zu ersetzen. Die Verwaltungsbehörden der betreffenden Grafschaft hatten beim käuflichen Erwerb der Brücke vom Eigentümer die Bedingung gestellt, daß das Holzgerüst innerhalb eines Monats entfernt sein sollte und die Ufermauern und Brückenpfeiler unbeschädigt bleiben müßten. Mehrere Abbruchunternehmer erklärten nun, es sei nicht möglich, in der vereinbarten Zeit das Holzgerüst zu entfernen, ohne die Brückenpfeiler zu beschädigen; denn bei Anwendung von Dynamit wären die Pfeiler kaum zu schützen, und wollte man Feuer anlegen, so müßte man mit der enormen Hitze rechnen, die die Ufermauern unbedingt ergreifen würde. Da machte ein Elektrotechniker den Vorschlag, das Holzgerüst mit glühendem elektrischen Draht abzusägen. Jede Tragfläche von Pfeiler zu Pfeiler bestand aus 9 Reihen zu je 3 Brettern. Man mußte nun alle 27 Bretter zu gleicher Zeit durchsägen, so daß die Tragfläche auf einmal ins Wasser fiel. Zu diesem Zweck legte man 80 elektrische Stromkreise für jede Tragfläche und leitete nun einen so hoch gespannten Strom hindurch, daß die Drähte in Rotglut versetzt wurden. 1 Stunde 40 Minuten später sank die erste Tragfläche genau zwischen den Pfeilern in den Fluß. Morgens 5 Uhr hatte man begonnen, und nachmittags um 2 Uhr fiel die letzte Tragfläche.

Ueber die Gemüse-Einfuhr der europäischen Staaten bringt die Zeitschrift „Agriculture commerciale" eine Statistik, aus der hervorgeht, daß in Europa Deutschland der weitaus stärkste Abnehmer für das ausländische Gemüse ist. Es bezieht nämlich aus dem Auslande jährlich mehr als doppelt soviel Gemüse, als der zweitstärkste Gemüsekonsument England. Die Zahlen ergeben bei Deutschland eine jährliche Obst- und Gemüseeinfuhr von 209000 Tonnen (zu je 1000 kg), während England nur 94000 Tonnen im Ausland kauft. An dritter Stelle steht die Schweiz mit 47000 Tonnen, es folgen Österreich mit 37000, Belgien mit 28000 und Frankreich mit 25000 Tonnen. In der Statistik der Gemüse- und Obstausfuhr dagegen steht an der Spitze Holland mit nicht weniger als 150000 Tonnen, Frankreich und Algier folgt mit 72000 und an dritter Stelle steht Österreich-Ungarn mit 71000, in welchen Zahlen freilich der Durchgangsverkehr mit eingeschlossen ist. Es folgen Italien mit 47000 Tonnen, Spanien mit 12000 und Dänemark ebenfalls mit 12000. Deutschland ist also weitaus der stärkste Gemüsekäufer Europas; ein Vergleich mit früheren Jahren zeigt auch, daß die Einfuhr ausländischen Gemüses und Obstes in Deutschland sich in aufsteigender Linie weiterbewegt, während man in England einen Rückgang der Einfuhr feststellen kann.

Phosphoreszenz des Wachstuches. Es dürfte wohl nicht allgemein bekannt sein, daß gewöhnliches Wachstuch u. a. sehr deutliche Phosphoreszenzerscheinungen zeigt, wenigstens habe ich nirgends eine Angabe darüber gefunden. Wenn man auf ein Wachstuch die Hand oder einen anderen Gegenstand legt und dann ein Stück Magnesiumband darüber entzündet, so sieht man nachher im Dunkeln das Tuch hell leuchten, außer an den bedeckt gewesenen Stellen. So schön, wie bei Balmainscher Leuchtfarbe, ist dieses Leuchten natürlich nicht, aber immerhin doch von überraschender Kraft. Welchem Stoff im Wachstuch diese Phosphoreszenz zuzuschreiben ist, weiß ich nicht, weil mir die Wachstuchfabrikation nicht bekannt ist. Vielleicht weiß einer der Kosmos-Leser darüber näheres.

Prof. Dr. B. N. Wehn, Rostock.



Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde





Herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

Beiblatt: „Wandern und Reisen".

Beiblatt: Haus, Garten und Feld

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 2

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).





Goethe

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



A. v. Humboldt

Neue Sterne.

Astronomische Umschau.

Von Camille Flammarion, Paris.

Mit 5 Abbildungen.

Zu Beginn des Jahres 1911 wurden die Sternwarten durch das Aufblitzen eines neuen Sterns in dem kleinen Sternbild der Eidechse, zwischen Schwan und Andromeda wieder einmal in Aufregung versetzt. Von einem Punkte des Himmels, an dem man bis dahin kein irgendwie auffallendes Gestirn bemerkt hatte, sandte plötzlich eine unverhoffte Lichtquelle ihre feurigen Strahlen in die uferlosen Gebiete des Weltraums hinaus. Es war das erste astronomische Ereignis des neuen Jahres, wichtig genug, um für alle Zeiten in den Annalen der Himmelskunde vermerkt zu werden.

Die neue Sonne, die da plötzlich am Himmel aufgeleuchtet war, wurde am 30. Dezember 1910 von dem bekannten Entdecker zahlreicher veränderlicher Sterne, M. T. E. Espin, auf dessen Privatsternwarte in Tow Law bei Durham in England zuerst aufgefunden. Fernrohre und Spiegelteleskope, Spektroskope und photographische Kameras wurden alsbald nach der Stelle des Himmels gerichtet, wo der neue Stern stand, und noch heute bildet das seltsame Gestirn den Gegenstand eifrigsten Interesses. Freilich ist das Licht des Sterns inzwischen fast zur zehnten oder elften Größe gesunken, und seine anfängliche rötliche Färbung hat einem mehr bläulichen Tone Platz gemacht. Schwache Vergrößerungen zeigen das Objekt ein wenig verwaschen, in lichtstarken Instrumenten bemerkt man an ihm jedoch keinen Unterschied gegen die zahllosen gewöhnlichen Sterne der Umgebung. Die prismatische Zerlegung seines Lichtes läßt freilich das Außergewöhnliche der Erscheinung sogleich erkennen: sie zeigt kein buntes Regenbogenband in der üblichen Farbenfolge, sondern einige wenige farbige Linien — im wesentlichen das Abbild eines jener seltsamen planetarischen Nebel, in deren Zustand anscheinend auch unsere „Nova" gegenwärtig übergegangen ist.

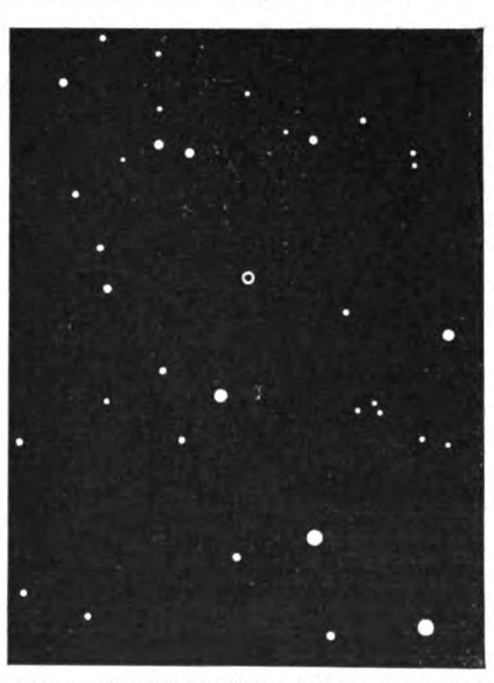


Abb. 1. Nördlicher Teil der Eidechse bei + 51° Äquatorabstand mit der Stellung der Nova unter den benachbarten Sternen 4. bis 7,5. Größe.

In der Tat gibt es kaum etwas Merkwürdigeres, etwas Überraschenderes, als dieses seltene und daher um so seltsamere plötzliche Aufblitzen von Sternen, die auf dem dunklen Grunde des Himmels unerwartet erscheinen, sodann einige Zeit einen Teil des Firmaments mit ihrem Licht erfüllen, um sich schließlich wieder im Dunkel der Nacht zu verlieren.

Zur Zeit ihrer Auffindung glänzte die „Nova Lacértae" im Lichte eines Sterns 8. Größe und war infolgedessen schon in einem gewöhnlichen Opernglase sichtbar (Abb. 1). Anfang Januar erhob sie sich bis zur 7. Größe, um jedoch recht bald bis zur 8. und schließlich 9. Größe abzunehmen. Gegenwärtig, Anfang 1912, stellt sie ein gänzlich unauffälliges Objekt 10. bis 11. Größe dar.

In der Absicht, die Geschichte des neu aufgetauchten Gestirns nach früheren photographischen Aufnahmen der Sternwarten näher zu verfolgen, haben die Astronomen recht bald Spuren einer früheren Existenz des Sterns auf den Platten gefunden, allerdings zunächst in Gestalt eines kaum sichtbaren feinen Pünktchens, das niemand aufgefallen war. So stellte M. Wolf auf Grund des reichen Plattenmaterials der Sternwarte in Heidelberg fest, daß der Ort der Nova in früheren Jahren von einem schwachen Sternchen 13. oder 14. Größe eingenommen war, wie die Aufnahmen vom 9. Januar 1894 und vom 15. Juli 1904 beweisen. Auch Barnard konnte die Nova mit einem winzigen Sternchen 14. Größe identifizieren, das sich auf Aufnahmen der Yerkessternwarte vom 11. Oktober 1893, vom 7. August 1907 und vom 22. und 24. Aug. 1909 abgebildet fand. Am 22. Mai 1910 zeigt ein von

Hertzsprung auf dem Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam erhaltenes Photogramm, das Sterne bis zur 11. Größe enthält, keine Spur der damals jedenfalls noch sehr schwachen Nova, und noch am 19. November 1910 ist sie inmitten der an diesem Tage auf der Harvardsternwarte photographierten Milchstraßengegend, die auf der Platte Sterne bis zur 10. Größe aufweist, nicht wiederzufinden.

Vier Tage später, am 23. November, glänzte in der so oft untersuchten Himmelsgegend ein neuer Stern 5. Größe. Kein Beobachter der ganzen Erde hatte damals den Fremdling bemerkt, obwohl er mit bloßem Auge zu sehen war, der lichtempfindlichen Schicht einer damals exponierten Platte war er jedoch nicht entgangen. Erst fünf Wochen später, nach beträchtlicher Abnahme seines Glanzes, wurde der Stern von Espin am Himmel entdeckt.

Von besonderer Wichtigkeit für uns ist die Tatsache, daß das Aufleuchten der Nova von der Helligkeitsstufe eines winzigen teleskopischen Sterns zu einem Objekt 5. Größe sich in der Zeit zwischen dem 19. und 23. November ereignet haben muß. Innerhalb dieser kurzen Zeitspanne ist das Licht der Nova auf das 400 fache des ursprünglichen Glanzes gestiegen.

Es muß hier bemerkt werden, daß das astronomische Ereignis, dessen Zeugen wir vor einigen Monaten waren, sich nicht etwa an dem vorhin genannten Datum wirklich abspielte. Genau ebenso, wie wir den Donner eines fernen Kanonenschusses erst einige Zeit nach dem Abfeuern des Geschützes zu hören bekommen und zwar mit einer Verzögerung von 1 Sekunde für 340 Meter, von 10 Sekunden für 3400 Meter, von 1 Minute für 20 Kilometer usw., ebenso gelangen die Lichtstrahlen, die eine Aufeinanderfolge von Ätherwellen darstellen, bis zum Auge des Beobachters erst nach einer gewissen Zeit, die zu der Entfernung des Gestirns in einem bestimmten Verhältnis steht. Sie brauchen beispielsweise 8 Minuten, um uns von der Sonne aus zu erreichen, 35 Minuten von Jupiter in dessen Oppositionsstellung; 4 Stunden sind notwendig, um die Entfernung des Neptun von der Erde zu überbrücken, 4 lange Jahre, um vom nächsten Fixstern, α im Zentauren, ins Sonnensystem zu gelangen; von Sirius trennen uns 9, von Arkturus etwa 35 Lichtjahre u. s. f.

Das Aufflammen des fernen Weltkörpers, das wir vor etwa Jahresfrist beobachten konnten, hat sich somit weder im verflossenen noch in einem der vorangehenden Jahre ereignet, ja, wie wir heute mit Bestimmtheit sagen können, gehörte es schon 1893 der Vergangenheit an, also in jenem Jahre, bis zu dem wir, dank der Photographie, die Schicksale des Sterns verfolgen können, als er noch inmitten des Sterngewimmels der Milchstraße als ein unendlich feiner Lichtpunkt ein unscheinbares und unbeachtetes Dasein führte. Das wirkliche Aufblitzen der fernen Sonne im Jahre 1893 würde schon einen Abstand von 160 Trillionen, d. h. 160 Tausend Milliarden Kilometer vom Sonnensystem bedingen, da ein Lichtjahr 9500 Milliarden Kilometer entspricht; wie gesagt, sind aber bestimmte Anzeichen vorhanden, daß in Wirklichkeit der betr. Moment viel weiter zurückliegt. Das Ereignis kann sich ebensogut zur Zeit Goethes und Napoleons wie zur Reformationszeit zugetragen haben.

Jetzt, wo der Glanz des Sterns für uns zu verlöschen beginnt, setzt die Lichtwelle, die ihn im Augenblicke der Katastrophe verlassen und uns die Kunde von dem fernen Weltbrand gebracht hat, ihren Weg durch die Räume des Alls fort, um die gleiche Botschaft noch weiter entfernten Weltkörpern zu bringen, die sie, je nach ihrem Abstande, in 10 oder 20, in 50 oder 100 Jahren erreichen wird. Das Ereignis, das uns heute zur Kenntnis gelangt ist, haben somit verschiedene Gestirne vor uns erfahren, während für zahllose andere Welten der Stern noch in seinem ursprünglichen unveränderlichen Stadium verharrt. Seit 20 Jahren also hatte man jene Gegend des Himmels photographiert, ohne zu ahnen, daß sie demnächst den Schauplatz einer Weltkatastrophe bilden sollte, die vielleicht ganzen Generationen von Lebewesen in ihrer Umgebung einen raschen Untergang bereitet hat.

Was war eigentlich geschehen? Wie kann innerhalb der sprichwörtlichen Ordnung der kosmischen Bewegungen ein derartiger Weltenbrand — denn um einen solchen handelt es sich offenbar — entstehen? Verschiedene Hypothesen lassen sich da aufstellen.

Zunächst ist zu beachten, daß den endlosen Sternenraum außer den leuchtenden Himmelskörpern auch dunkle Welten erfüllen, oder solche, die unsichtbare Strahlen aussenden; es ist sogar durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die letzteren gegenüber dem Funkenmeer der Fixsterne sogar die überwiegende Mehrzahl bilden. Gerade in den letzten Jahren hat man mehrfache Beweise für das Vorhandensein derartiger nur an ihrer Verfinsterungs- und Anziehungswirkung erkennbarer Körper gewonnen, ebenso Anzeichen des Vorhandenseins von dunklen oder sehr lichtschwachen kosmischen Staub- und Nebelwolken, die anscheinend regellos im Raum verstreut liegen. Wir können uns somit recht wohl vorstellen, daß einmal zwei von jenen Sonnen, mögen sie dunkel oder selbstleuchtend sein, zusammenstoßen oder in eine der erwähnten Staub- oder Nebelwolken eindringen. Aber auch andere Ursachen, wie das Bersten eines Himmelskörpers während des Abkühlungsprozesses oder gewaltige, durch die Anziehung eines massigen Nachbarsterns hervorgerufene Gezeiten, die das Innere des betreffenden Weltkörpers vollkommen durcheinander wühlen, können dabei maßgebend sein. In dem einen Falle würde beim Eindringen eines relativ dunklen Sterns in einen kosmischen Nebel infolge der Reibung und der damit zusammenhängenden Umwandlung der Bewegung in Wärme ein meteorartiges Aufflammen des bisher unsichtbaren Eindringlings erfolgen, während nach der anderen Hypothese zwei im Raume dahineilende Sternwelten ohne direkte Berührung einander so nahe kommen, daß die unvermeidlichen, durch die gegenseitige Anziehung bedingten Störungen einen oder beide Körper entzünden und auf diese Weise für die Beobachter auf der Erde das Aufflackern eines neuen Sterns veranlassen.

Prüfen wir näher alle diese Möglichkeiten, indem wir zunächst den Fall betrachten, daß die beiden Gestirne unmittelbar in der Richtung ihrer Mittelpunkte zusammenprallen, wie zwei Schnellzüge, die auf demselben Geleise einander entgegensausen. Stellen wir uns also zwei Sonnen vor, die durch irgendeine Einwirkung einander verhältnismäßig nahe kommen. Trotz des gewaltigen Raumes, der sie voneinander trennt, spüren sie doch ihre Nähe; sie ziehen sich gegenseitig an und nähern sich einander. Ihre Geschwindigkeit nimmt von Stunde zu Stunde beängstigend zu. Millionen und Abermillionen von

Kilometern werden nach und nach im Fluge zurückgelegt, wobei die Allgewalt der Anziehungsgesetze die beiden Welten direkt gegeneinander treibt. Wie von einer Raserei ergriffen, prallen sie nach einer gewissen Zeit gegeneinander. Monate, Jahre, Jahrhunderte hat vielleicht der allmähliche Sturz in Anspruch genommen, je nach der Entfernung, die die beiden Körper ursprünglich voneinander trennte. Jetzt schließlich hat sich der unvermeidliche Zusammenstoß ereignet. Mit einer gänzlich unvorstellbaren Geschwindigkeit von vielen Hundert Kilometern in der Sekunde fliegen die beiden Kugeln gegeneinander und heben bei dem Anprall gegenseitig ihre rasende Bewegung auf. Jede der beiden Welten wird durch den Partner vernichtet oder richtiger, wieder neu geschaffen, denn an Stelle der beiden ursprünglichen dunklen Kugeln erfüllt jetzt ein neugeschaffener glühender Gasnebel den Raum, dessen Temperatur viele Tausende von Graden betragen mag. In einem solchen Falle wären wir Zeugen der Entstehung oder vielmehr der Wiedergeburt eines älteren Weltsystems.

Die merkwürdige, später noch näher zu erörternde Tatsache, daß die neuen Sterne immer nur innerhalb des Sternstromes der Milchstraße aufflammen, scheint zunächst stark zu Gunsten dieser Hypothese zu sprechen. In der Tat muß man aus einfachsten Gründen der Logik annehmen, daß die Gefahr eines Zusammenstoßes auf den Linien starken Verkehrs eine viel größere ist, als auf solchen Strecken, auf denen nur wenige Züge am Tage fahren. Die nach neueren Forschungen sehr wahrscheinliche Existenz zweier Sternströme oder Driften, die sich gegenseitig kreuzen, würde die Gefahr derartiger Zusammenstöße merklich steigern.

Trotz alledem ist ein direkter Anprall zweier Sterne in dem vorhin geschilderten Sinne aus mechanischen Gründen, deren Auseinandersetzung hier zu weit führen würde, wenig wahrscheinlich. Außerdem würde eine derartige Umbildung zweier dunkler Weltkörper nicht die Erscheinung eines neuen Sterns mit dem typischen raschen Verlöschen innerhalb weniger Monate veranlassen, sondern die Entstehung einer neuen Sonne, eines neuen Fixsterns mit einer Lebensdauer von mehreren Jahrmillionen.

Anderseits wissen wir, daß das Feuer der Sterne nicht von ewiger Dauer ist. Jede Sonne im Weltall, die nicht zufällig eines vorzeitigen Kältetodes stirbt, läuft eine Reihe von bestimmten Entwicklungsstadien durch, sie kühlt sich langsam ab, um sich zuletzt mit einer festen Kruste zu überziehen, die vielleicht zunächst schollenweise auftritt, schließlich aber die ganze Oberfläche der sterbenden Sternensonne überzieht. Stellen wir uns einmal ein solches Gestirn vor, dessen Oberfläche zum Teil noch selbstleuchtend, zum Teil bereits dunkel und fest geworden ist. Es ist durchaus nicht von der Hand zu weisen, daß ein solcher Körper vor dem endgültigen Abschluß des glühenden Inneren durch eine starre Oberfläche eine Art Explosion erlebt, die die Rinde an verschiedenen Stellen zerreißt, ihn gewissermaßen in einen Herd großartigster vulkanischer Tätigkeit umwandelt und in kurzer Zeit die ganze Atmosphäre des Körpers zum Glühen bringt. Wir hätten da einen wahren Weltbrand, eine richtige himmlische Feuersbrunst vor uns.

Genau in der gleichen Weise könnte eine sehr massige Sonne, die sehr nahe an einem anderen bereits zum Teil erkalteten Weltkörper vorübereilt, durch ihre Anziehung die Oberfläche des Nachbarkörpers zerreißen und damit unabsehbare explosionsartige Umwälzungen hervorrufen.

Daß man vielfach auch der Ansicht zuneigt, die geschilderten Sternkatastrophen — wenn wir das Aufleuchten einer Nova so bezeichnen dürfen — seien auf das rasche Eindringen eines lichtschwachen oder dunklen, bereits erkalteten Sterns in eine nebelartige Materie zurückzuführen, ist bereits erwähnt worden. Eine Reihe seltsamer Erscheinungen, die man an den neuen Sternen beobachtet hat, würde damit ihre Erklärung finden. Es ist jedoch zu bedenken, daß das Durchdringen auch des kleinsten uns bekannten Nebels durch ein Gestirn Jahrhunderte,

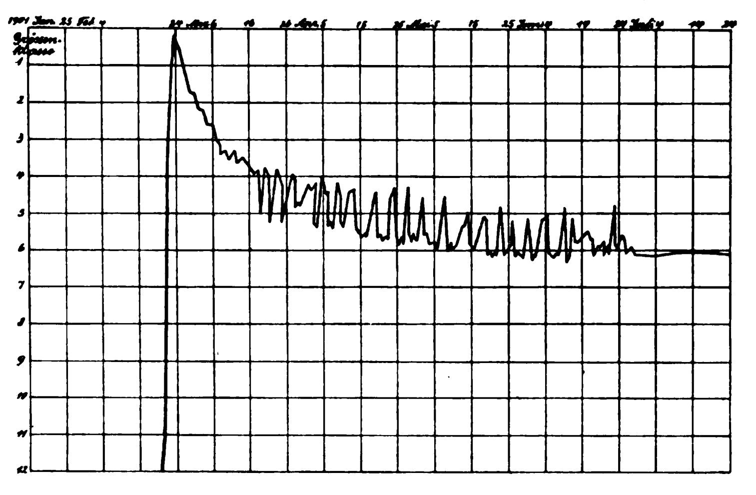


Abb. 2. Lichtkurve der Nova Persei vom 21. Februar bis zum 24. Juli 1901.

ja Jahrtausende in Anspruch nehmen würde und dann eine ausgedehnte feurige Flugbahn erzeugen müßte. Der Glanz der neuen Sterne dürfte dann nicht einige Tage oder Monate, sondern mindestens einige Jahrhunderte überdauern!

Noch eine letzte Hypothese mag hier Platz finden: die Berührung zweier Sonnen, die einander in der Tangente nahezu streifen, wobei man z. B. an eine gegenseitige Umlaufsbewegung in sehr exzentrischer Bahn denken könnte. Die gegenseitige Annäherung und die damit verbundene Anziehung der beiden Körper würde unbedingt gewaltige gezeitenartige Ausströmungen von glühenden Gasen hervorrufen, die bald eine Art leuchtender Brücke zwischen den beiden Weltkugeln bilden müßten. Bei der Fortbewegung entfernen sich die beiden Sterne wieder voneinander. Der Einfluß der Anziehung nimmt wieder ab, die im Raum schwebende Brücke reißt an ihren Enden von den beiden Weltkugeln und bildet plötzlich einen dritten Körper mit unvorstellbarer Umdrehungsgeschwindigkeit. Ohne Frage würde ein solcher sich plötzlich bildender, verhältnismäßig kleiner dritter Körper uns von der Erde aus den

Anblick eines neuen Sterns gewähren, der sich schließlich in einen Nebel auflöst.

Wie dem auch sein mag, als Ursache des Aufleuchtens der neuen Sterne kann doch nur einer von den zahlreichen oben angeführten Fällen in Frage kommen, denn mit einer einzigen Ausnahme — der Nova im Andromedanebel vom Jahre 1885 — haben alle neuerschienenen Sterne genau die gleichen physischen Eigentümlichkeiten gezeigt.

Die auf das Licht dieser fernen Weltenbrände angewendete Spektralanalyse läßt in dem farbigen Band des Spektrums dieser Sterne stets die wichtigsten hellen Linien des glühenden Wasserstoffs erkennen, wie wir sie von irdischen Versuchen her genau kennen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß diese hellen Linien stark verbreitert und nach der violetten Seite zu von korrespondierenden dunklen Streifen begleitet sind, ein Anzeichen von gewaltigen Bewegungsvorgängen oder sich auslösenden Druckkräften, von deren enormer Gewalt uns weder die heftigsten Explosionen bei Gelegenheit bestimmter chemischer Verbindungen noch die furchtbarsten vulkanischen Katastrophen des Erdballs eine Vorstellung zu geben vermögen.

Bei Gelegenheit totaler Sonnenfinsternisse beobachtet man bekanntlich am dunklen Mondrande — in Wirklichkeit an dem abgeblendeten Sonnenrande — die sog. Protuberanzen, glühende von der Oberfläche des Tagesgestirns bis zu 100, 200 ja selbst 500 Tausend Kilometer Höhe aufsteigende Wasserstoffmassen, die sich oft in wenigen Stunden oder gar Minuten bilden und dann bisweilen in Form leuchtender Gasfetzen auf die Sonne zurücksinken. Die Eruptionen oder Explosionen der gleichen Gasart auf den neuen Sternen sind noch unvergleichlich schrecklicher, obwohl sie im wesentlichen, nach der Ähnlichkeit der Spektra zu urteilen, mit den Protuberanzbildungen unserer Sonne gewisse Analogien zeigen dürften.

Die rätselhafte Katastrophe, deren Zeugen wir letzthin bei der Erscheinung der Nova Lacertae waren, steht in der Geschichte der astronomischen Beobachtungen durchaus nicht vereinzelt da. Selbst bekannte Sterne, an denen man Jahrzehnte hindurch nichts Besonderes bemerkt hatte, wurden plötzlich der Schauplatz der geschilderten Katastrophe, und niemand vermag trotz der großen Seltenheit des Novaphänomens dafür Bürgschaft zu leisten, daß unsere Sonne gegen eine solche Möglichkeit gewappnet ist. Die plötzliche Erhöhung der Licht- und Wärmestrahlung unseres Tagesgestirns um mehr als das Tausendfache würde für das Leben auf der Erde die Schlußphase allen Daseins bedeuten, deren Andenken kein Geschichtsschreiber mehr der Nachwelt überliefern könnte. In wenigen Stunden würde die Glut eines riesigen Krematoriums unseren Planeten einhüllen, und die Stunde des Weltunterganges hätte für uns geschlagen. In der allgemeinen Ordnung des Weltalls würde freilich das Verschwinden des Menschengeschlechts ein gänzlich bedeutungsloses Ereignis darstellen, denn in dem grenzenlosen Universum ist uns nur ein winziges kosmisches Stäubchen als Wohnsitz verliehen, ohne besondere Vorrechte und Privilegien.

In den letzten 2000 Jahren, d. h. seit der Erscheinung des neuen Sterns, dessen Aufleuchten im Jahre 134 v. Chr. uns chinesische Annalen überliefert haben, wurden im ganzen gegen 30 hellere neue Sterne beobachtet, davon fünf in den letzten zwanzig Jahren. Daneben haben die photographischen Aufnahmen des Himmels in den letzten Jahrzehnten zur Entdeckung einer ganzen Anzahl von neuen Sternen geführt, die selbst in ihrem größten Lichte weit unterhalb der normalen Sehschärfe des menschlichen Auges blieben und uns daher hier nicht weiter interessieren. Einige dieser Objekte hat kein menschliches Auge gesehen; als sie auf den Platten entdeckt wurden, waren bereits Jahre seit der Aufnahme vergangen und alle direkten Nachforschungen vergeblich. Hätten wir noch kräftigere optische Hilfsmittel oder wenigstens die Möglichkeit, jede photographische Sternaufnahme sogleich in allen ihren Einzelheiten auszuwerten, so würden wir ohne Frage alljährlich das Aufflackern einer Nova am Himmel zu verzeichnen haben.

Trägt man die Örter der hellsten neuen Sterne in eine Himmelskarte ein, wie es der Verfasser letzthin im „Bulletin de la Société Astronomique de France“ getan hat, so fällt dem Beschauer sofort die eigenartige Verteilung dieser Objekte auf. Sie erscheinen nicht gleichmäßig über die ganze Sphäre verstreut, sondern sind eng an die Grenzen der Milchstraße gebunden. Aber auch hier sind sie nicht regelmäßig über den zarten Sternenstaub des seltsamen Lichtreifens, der den ganzen Himmel umspannt, verteilt. So bemerkt man zwischen der Nova im Zentauren vom Jahre 173 n. Chr. und denjenigen in den Zwillingen (1903) und im Fuhrmann (1892) eine leere Stelle. Die von der Milchstraße durchquerten Bilder des Schiffes Argo, des Großen Hundes und des Einhorns sind demnach bisher noch nicht der Schauplatz einer Novaerscheinung gewesen. Diese merkwürdige Lücke entspricht der breitesten und gleichmäßigsten, aber gleichzeitig auch dünnsten Gegend des Milchstraßengürtels. Seine dichtesten Stellen, in denen sich die Materie zu wahren Sternenwolken häuft, insbesondere die Gegend zwischen Kassiopeja und Schwan, der Adler, der Schütze und die südlichsten Partien des Skorpions, sind dagegen reich an neuen Sternen, wie man aus dem nachstehenden Verzeichnis entnehmen kann, das alle neuen Objekte der letzten beiden Jahrtausende, soweit sie mit unbewaffnetem Auge zu sehen waren, enthält.

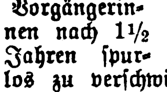
Nr.	Zeit des Aufleuchtens	Sternbild	Helligkeit
1	Juli 134 v. Chr.	Skorpion	wahrsch. 1. Größe
2	Dez. 123 n. Chr.	Schlangenträger	„ 1. „
3	10. Dezember 173	Zentaur	„sehr groß“
4	März 369	?	?
5	April 386	Schütze	hell
6	389	Adler	Venushelligkeit
7	393	Skorpion	hell
8	827 ?	„	„wie der Mond in seinen Vierteln“
9	945	Kassiopeja	Venushelligkeit ?
10	Mai 1012	Widder	„die Augen blendend“
11	Juli 1203	Skorpion	1. Größe, „dem Saturn ähnlich“
12	Dezember 1230	Schlangenträger	1. Größe
13	Juli 1264	Kassiopeja	wahrsch. sehr hell
14	11. Novemb. 1574	„	Venushelligkeit
15	Februar 1578	?	„groß wie die Sonne“
16	1. Juli 1584	Skorpion	hell
17	18. August 1600	Schwan	3. Größe
18	10. Oktober 1604	Schlangenträger	heller als Jupiter
19	1609	?	sehr hell
20	20. Juni 1670	Fuchs	3. Größe



Nr.	Zeit des Aufleuchtens	Sternbild	Helligkeit
21	28. Septemb. 1690	Schütze	4. Größe
22	28. April 1848	Schlangenträger	5. „
23	12. Mai 1866	Krone	2. „
24	24. Novemb. 1876	Schwan	3. „
25	20. Dezemb. 1891	Fuhrmann	4,5. „
26	März 1898	Schütze	4,7. „
27	21. Februar 1901	Perseus	1. „
28	16. März 1903	Zwillinge	5,1. „
29	November 1910	Eidechse	5. „

Wie man sieht, haben mehrere der beobachteten neuen Sterne im Maximum ihrer Helligkeit die erste Größe erreicht oder sie gar überschritten. Besonders merkwürdig in dieser Beziehung war die sogen. Tychonische Nova von 1572, benannt nach dem dänischen Astronomen Tycho Brahe, der sie 1½ Jahre sorgfältigst beobachtete. Sie flammte ganz plötzlich zu einem derartigen Glanze auf, daß sie alle Schwestern am Firmament, selbst Wega und Sirius nicht ausgenommen, überstrahlte und sogar am hellen Tage sichtbar war. Die Erscheinung des Sterns fand mitten in den schlimmsten religiösen Kriegen und Unruhen statt, folgte sie doch kaum 2½ Monate der denkwürdigen Pariser Bluthochzeit; kein Wunder, daß das himmlische Zeichen die Gemüter des Volkes lebhaft erregte und als ein Vorbote göttlicher Strafe für die Schandtat angesehen wurde. Etwa 17 Monate hindurch blieb das Gestirn sichtbar, um dann im Dunkel des Himmelshintergrundes zu verschwinden.

Auch die Nova von 1604 erscheint mit dem Namen berühmter Astronomen verknüpft: Kepler und Galilei. Sie war weniger hell als der Tychonische Stern und nur 15 Monate hindurch sichtbar. Wie alle übrigen Objekte dieser Art nahm auch sie stufenweise an Helligkeit ab, um schließlich wie ihre Vorgängerinnen nach 1½ Jahren spurlos zu verschwinden.



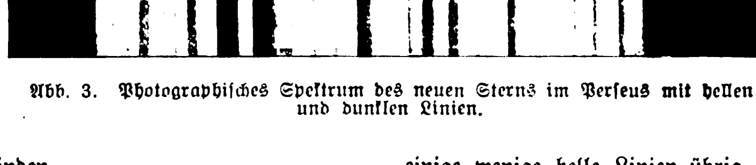


Abb. 3. Photographisches Spektrum des neuen Sterns im Perseus mit hellen und dunklen Linien.

Von besonderem Interesse war auch die „Nova Corónae" vom Jahre 1866. Ein Jahrzehnt früher beobachteten hier die Astronomen der Bonner Sternwarte ein Sternchen 9. bis 10. Größe. Dieses unansehnliche und durch nichts besonders auffallende Objekt blitzte am 12. Mai 1866 urplötzlich zur Helligkeit 2. Größe auf, begann aber schon einen Tag nach der Entdeckung, am 13. Mai, merklich abzunehmen. Neun Tage später wurde es für das bloße Auge unsichtbar und fiel schließlich nach weiteren 3 Wochen, d. h. 1 Monat nach dem plötzlichen Aufleuchten, zur ursprünglichen Helligkeit 9. Größe zurück, in der man den Stern noch heute beobachten kann.

Die merkwürdigste und seit der Keplerschen Nova von 1604 die glänzendste Erscheinung der letzten Jahrhunderte, bildete ohne Frage der neue Stern im Perseus von 1901, der sicher noch in aller Erinnerung sein dürfte. In der kurzen Zeit von kaum 4 Tagen, zwischen dem 19. und 23. Februar, stieg der Stern aus völliger Unsichtbarkeit bis zur Lichtstufe der strahlenden Fixsterne empor (Abb. 2). Zwei Nächte hindurch beherrschte sein Glanz den gestirnten Himmel. Eine kurze Herrschaft! Kaum einen Monat später war an der betreffenden Stelle des Firmaments mit bloßem Auge nichts mehr zu entdecken.

Wie man feststellen konnte, war diese Nova noch am 20. Februar mit bloßem Auge im Fernrohr und auf photographischen Aufnahmen dieses Abends unsichtbar, und doch wurde sie kaum 24 Stunden später als Stern 2. Größe geschätzt! Da erst 4000 Sterne der 11. Größe, der Grenzhelligkeit der Nova vom vorangehenden Abend, einen Stern 2. Größe ergeben würden, so bedeutet das einen Lichtzuwachs von mindestens dem 4000 fachen des ursprünglichen Betrages. Am 23. Febr. trat die höchste Glanzentfaltung ein; der Stern übertraf selbst die Kapella und Wega an Helligkeit und stand in dieser Hinsicht nur dem Sirius nach. Unter Berücksichtigung der fast unmeßbaren Entfernung des Sterns hat jedoch sein wirkliches Licht den Glanz des verhältnismäßig nahen Sirius wesentlich übertroffen. 5000 unserer Sonnen wären nach den angestellten Berechnungen nötig gewesen, um in dem Abstande der Nova von unserem Planetensystem den Eindruck eines gleich hellen Sterns zu erzeugen! Seit dem 27. Februar begann diese Lichtflut zu verblassen, um nach und nach unter eigenartigen Schwankungen bis zur 12. Größe abzunehmen, in der wir den langsam verglimmenden Funken des einstigen Weltbrandes noch heute im Fernrohr erkennen können.

Anfangs weiß, wurde der neue Stern im Perseus nach und nach rot, er nahm jedoch bei jedesmaligem Neuaufflackern wieder die weiße oder gelblichweiße Färbung an. Gleichzeitig erfuhr sein Spektrum seltsame Veränderungen (Abb. 3). Die hellen Linien des Wasserstoffs änderten ihr Helligkeitsverhältnis, zeigen aber auch noch weiterhin die charakteristischen Verdoppelungen und Verschiebungen, die man nach Maßgabe terrestrischer Versuche als Anzeichen gewaltiger Druckwirkungen anzusehen geneigt ist. Schließlich blieben von dem farbigen Lichtbande nur einige wenige helle Linien übrig, wie sie die Nebelflecke aufweisen — die Nova hatte sich in einen glühenden Gasnebel verwandelt.

Im Sommer 1901 bemerkte man plötzlich auf photographischen Aufnahmen des unbeständigen Gastes an unserem Sternhimmel eigentümliche Wolken- bzw. Nebelbildungen (Abb. 4), die sich nach und nach immer mehr vom Orte der Nova entfernten oder vielmehr, wie man bald erkannte, nach und nach von dem Lichte des aufgeloderten Sterns erleuchtet wurden. Wahrscheinlich waren wir also bei dem Phänomen Zeugen der Fortpflanzung des Lichtes, das einige Wochen vorher von der Nova ausgegangen war und sich nun allmählich über die entfernteren Teile des dunklen Nebels ausbreitete.

Durch entsprechende Verknüpfung der scheinbaren Winkelgeschwindigkeit dieser leuchtenden Nebelknoten mit dem wohlbekannten Wert der Lichtgeschwindigkeit (300 000 km in der Sekunde) hat man annähernd die Entfernung der Nova ableiten können und gefunden, daß der wahre Moment des beobachteten Sternendramas in das 16. Jahrhundert, also etwa in die Zeit eines Kepler und Galilei zurückreicht.

Mit den neuen Sternen äußerlich verwandt, ist die große bisher entdeckte Schar der sog. Veränderlichen, und oft ist es schon vorgekommen, daß ein unbekannter bisher nicht beobachteter Stern, den man für eine Nova hielt, sich lediglich als ein Objekt mit veränderlichem regelmäßigem oder unregelmäßigem Lichtwechsel entpuppte.

Wohl der interessanteste und merkwürdigste dieser Sterne liegt im Schiff Argo, einer Konstellation des südlichen Himmels und führt auf Sternkarten den Buchstaben η (Eta) des griechischen Alphabets. Im Jahre 1837 war η Argus 1. Größe und bis 1854 übertraf er mehrfach den Glanz der hellsten Sterne des ganzen Himmels mit alleiniger Ausnahme des Sirius. Aber bereits im Jahre 1856 begann er schwächer zu werden; der Lichtabfall dauerte bis 1886, von welchem Jahre an der Stern unverändert die 7. Größe beibehalten hat.

Wird er noch einmal seinen Glanz wiedergewinnen? Man darf es wohl bejahen, denn bereits in den 200 Jahren, in denen man ihn, freilich mit Unterbrechungen überwacht, hat er schon mehrfach deutliche Helligkeitsschwankungen von unregelmäßiger Periode gezeigt. So sah Herschel im Jahre 1677 η Argus als einen Stern 4. Größe, während Lacaille ihm 1751 die 2. Größe zuschreibt. Burchell schätzt ihn 1811 bis 1815 von der 4., Brisbane 1822 wieder von der 2. Größe. Im Jahre 1827 war er nach Burchell zum ersten Male bis zur 1. Größe gestiegen; 1830 sank er nach Johnson zunächst bis zur 2. Größe herab, um bis 1837, in welchem Jahre ihn Herschel beobachtete, wieder die maximale Helligkeit anzunehmen. Seine weiteren Schicksale sind uns bereits bekannt. Wir können danach hoffen, daß diese seltsame Sonne eines Tages wiedererwacht und von neuem ihr funkelndes Feuer in den Sternenraum sendet. Der ausgedehnte Nebel, den besonders die Photographien um η Argus zeigen, steht anscheinend mit dem sonderbaren Stern in irgendeinem Zusammenhange.



Abb. 4. Nebel um den neuen Stern im Perseus, aufgenommen am 8. und 11. Dezember auf der Lickſternwarte in Kalifornien.

Wohl die einfachste Erklärung, die wir für den Lichtwechsel der geschilderten Art finden, ist die Annahme, daß die Jahre größten Glanzes einer besonders lebhaften Tätigkeit der in dem Stern schlummernden Stoffe und Kräfte entsprechen, die die ganze Oberfläche jener Sonne in ein einziges Flammenmeer ungeheurer Protuberanzen auflösen. Vielleicht haben wir es mit ähnlichen Vorgängen zu tun, wie sie sich auch auf unserer Sonne in den Zeiten stärkerer Fleckentätigkeit abspielen, nur in unfaßbar gewaltigeren Dimensionen.

Fast noch mehr Kopfzerbrechen bereiten den Astronomen die regelmäßigen periodischen Lichtänderungen, die wir an einigen Veränderlichen beobachten.

Der berühmteste und am längsten bekannte unter diesen Sternen ist die Mira Ceti, der „Wunderbare im Walfisch", der sein Licht von der 2. bis zur 9,5. Größenklasse periodisch ändert und zwar in einem mittleren Zeitraum von 332 Tagen, der nach beiden Seiten hin um etwa 14 Tage schwanken kann. In seinem vollen Glanze ist die Mira ein sehr auffälliges Objekt und strahlt dann in gelber oder schwach rötlicher Färbung; im Minimum ist sie nur im Fernrohr erreichbar und zeigt dann eine tiefere, fast rein rote Tönung. Auch diese seltsamen, in ziemlich engen Grenzen der Vorausberechnung zugänglichen Lichtänderungen sind, wie die hellen Linien im Spektrum der Mira und anderer ähnlicher Veränderlichen beweisen, in erster Linie Ausbrüchen glühender Gase und Dämpfe zuzuschreiben.

Völlig anders sind die Ursachen, die bei zahlreichen anderen veränderlichen Sternen einen periodischen Lichtwechsel veranlassen.

So gibt es z. B. im Sternbilde des Perseus ein sehr interessantes Objekt, das den arabischen Namen Algol führt und allen Himmelsbeobachtern wohlbekannt ist. In einer Periode von 2 Tagen 20 Stunden 48 Minuten und 53 Sekunden sinkt das Licht des Algol von der 2. bis zur 4. Größe, um sofort wieder langsam zur normalen Helligkeit emporzusteigen. Während der Zeit von 2 Tagen 13 Stunden bleibt sein Glanz ohne jede merkliche Veränderung 2. Größe, dann beginnt er langsam zu verblassen, und in $2^1/_2$ Stunden ist das Minimum 4. Größe erreicht. Es vergehen kaum 5 oder 6 Minuten, und es beginnt der langsame ebenfalls $2^1/_2$stündige Aufstieg zur normalen Helligkeit.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß derartig rasche und regelmäßige Veränderungen nur von Verfinsterungen herrühren können, die ein riesiger Planet bei der fernen Algolsonne hervorruft. Diese gewaltige Weltkugel umkreist mit unglaublicher Geschwindigkeit



— dauert ihr Jahr doch kaum 2 Tage und 21 Stunden — den Stern so, daß die Bahnebene nahezu in die Blickrichtung fällt. Bei jedem Umlauf verdeckt der Körper uns teilweise die benachbarte Sonne, und die partielle Finsternis kommt uns durch die Lichtabnahme des Sterns zum Bewußtsein. Die nebenstehende Abbildung veranschaulicht die Größen- und Bahnverhältnisse der beiden Körper, wie sie sich aus den neuesten Untersuchungen des amerikanischen Astronomen J. Stebbins ergeben (Abb. 5). Aus den mit einem sog. Selenphotometer erhaltenen Messungsresultaten folgt, daß der dunkle Algolbegleiter, der den periodischen Lichtwechsel veranlaßt, seinen hellen Nachbar an Größe sogar übertrifft. Setzt man den Durchmesser des Algol gleich 1, so folgt für den Durchmesser des Begleiters 1,14. In der Zeit der Lichtwechselperiode vollendet dieses Doppelsternpaar einen vollen Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt. Das volle Licht des Algol entspricht der 2,2. Sterngröße, d. h. nach Berücksichtigung der Entfernung, dem Glanze von rund 51 Sonnen. Übrigens scheint auch der Begleiter nicht vollkommen dunkel zu sein; seine „dunkle" Hälfte würde einen Stern 5,2. Größe ergeben, die erleuchtete einen Stern 4,6. Größe. Mehr als 80 derartiger Algolsterne kennt man bereits am Himmel, darunter einige, die von dem Begleiter zeitweise fast vollständig bedeckt werden und dann auch im Fernrohr nahezu verlöschen.

So selten die Erscheinungen der neuen Sterne sind, um so häufiger finden sich die Veränderlichen am Himmel vertreten. Nur bei der zuletzt besprochenen Klasse, den Algolsternen, ist der Lichtwechsel nur scheinbar und auf das Dazwischentreten eines dunklen Weltkörpers, d. h. auf eine Verfinsterung zurückzuführen. Bei den meisten anderen Veränderlichen handelt es sich um tatsächliche Lichtänderungen, um elementare Umwälzungen, für die uns Erdbewohnern jeder Maßstab fehlt. Sie beweisen uns jedenfalls, daß der Entwicklungsgang der Gestirne im Universum nicht immer so ruhig und stetig verläuft, wie wir es bei dem Augenblicksdasein, das wir auf der Erde führen, annehmen möchten.

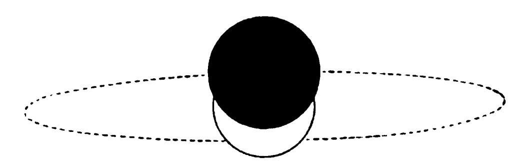


Abb. 5. Lage des Algolsystems zur Zeit des kleinsten Lichtes des Sterns nach den Untersuchungen Stebbins.

Neue Tatsachen zum Geheimnis der Vererbung.

Von **Wilhelm Bölsche, Friedrichshagen.**

Auf der letztjährigen großen Hygiene-Ausstellung zu Dresden war den zahllosen Besuchern eine einzigartige Gelegenheit geboten, sich über den Baustein unseres menschlichen Körpers, die organische Zelle, zu unterrichten. Die vorzüglichsten mikroskopischen Präparate gaben in Verbindung mit Erläuterungen, Bildern und Modellen ein Anschauungsmaterial, wie es wohl noch nie auch nur annähernd an einem Fleck und für volkstümlich belehrende Zwecke so vereinigt gewesen ist. Mit der ganzen Unbefangenheit, die eine vornehmste, der ganzen Höhe unseres Kulturbewußtseins entsprechende Bildungsabsicht unbedingt heute für sich beanspruchen darf, war man nicht davor zurückgeschreckt, auch die Regenerationszellen ausführlich dabei zur Darstellung zu bringen, also die Samenzelle und die Eizelle. Und es gewährte mir eine wahre Freude, zu beobachten, mit was für einer durchaus ernsten und würdigen Anteilnahme von den Besuchern verschiedensten Standes auch diese (früher vielleicht für heikel bis zur Unmöglichkeit gehaltene) Darbietung hingenommen zu werden pflegte. Zweifellos war gerade hier eine der Stellen der Ausstellung, die für viele noch lange als starke Denkanregung fortgewirkt hat.

In unvergeßlichen Bildern, deren sonst nur der Fachmann teilhaftig wird, prägte sich die Idee ein, daß der Körper des Menschen einen Zellenstaat darstellt, eine hochkomplizierte, gemeinsam arbeitende Genossenschaft jener Lebenseinheiten, die wir eben Zellen nennen.[1] Von solchem Körper löst sich nun beim Vorgang der Erneuerung eines Menschen, beim Vorgang also der Fortpflanzung, eine einzelne solche Zelle lebendig ab, eine einzelne Samenzelle oder einzelne Eizelle. Sie löst sich, sie vereinigt sich mit einer fremden zweiten Zelle, und beide zusammen erbauen nun in ganz regelmäßigem Fortgang einen neuen Zellenstaat, einen neuen Menschen: das Kind. Diese Anteilnahme je einer wirklichen, leibhaftigen elterlichen Zelle, die schon einmal lebendiger Bürger des Elternstaates gewesen war, bei der Begründung des kindlichen Organismus gibt die sozusagen handgreifliche Erklärung einer seit alters vor aller Welt Augen stehenden Lebenstatsache: der Ähnlichkeit des Kindes mit Vater und Mutter, — der Vererbung von Eigenschaften der Eltern auf das Kind. Die von ihrem alten Staat entlassene Zelle baut, selber zu neuer Staatsbildung berufen, nach Kräften wieder **den** Staat auf, in dem sie selber erwachsen ist. Ist es eine

[1] Wie dies Dr. H. Dekker in seinem Aufsatze: „Mein Zellenstaat und ich" in Heft 1 und dem vorliegenden Hefte eingehend auseinandersetzt. Anm. d. Red.



männliche Samenzelle, so wird ihr neuer Staat dem Vater ähnlich werden. Ist es eine weibliche Eizelle, so treibt ihr Zwang nach Wiederholung der Mutter. Wohl muß das Doppelspiel einer väterlichen **und** mütterlichen Zelle, die sich zum gemeinsamen Bau vereinigt haben, im Kinde zu eigenartigen Mischungen der einzelnen Baupläne führen. Und wohl mag auch sonst noch manches einspielen, das Kind in seiner Weise doch auch wieder zu selbständiger Eigenart und nicht bloß einer reinen Wiederholung zu bringen. Jedenfalls wird aber für den, der einmal diesen wirklichen Zellenweg vor so anschaulichen Bildern begriffen hat, gerade die **Ähnlichkeit**, wo immer sie sich zeigt, das nächstliegende und verständlichste sein: er wird die „Vererbung" nicht als seltsame Zutat, sondern überall als die selbstverständliche, einfache Folgerung verstehen. Besonders gern und mit neuem Sachinteresse wird er sich ihr fortan wieder zuwenden.

Und was wäre, wenn das Gespräch darauf kommt, da wohl nicht von jedem unter uns zu erzählen! Wie weit solche Vererbung oft noch geht! In was für verblüffenden Zügen sie aufblitzt! Was weiß da jede Mutter zu berichten. Wie das eine Kind, oft gerade ein Mädchen, ganz und gar die Augen des Vaters hat. Hier hat sich offenbar trotz des entgegengesetzten Geschlechtes die Zugehörigkeit zum väterlichen Zellenstaat stärker durchgesetzt! Ein winziges Pigmentfleckchen der Haut, ein etwas krummer kleiner Finger, ein Wirbel im Haar, ein feiner oder plumper Fuß: man kann sie mit polizeilicher Steckbrief-Sicherheit in der Familie zurückverfolgen. Es werden auch bedenklichere Stimmen entsprechend laut. Diesen bösen Charakterzug hat der Junge schon von der Mutter überkommen. Jener arme Bengel war vergiftet von Geburt, sein Vater war ja ein Trinker, und das vererbt sich. Aber noch etwas pflegt nicht auszubleiben. Gewisse Fälle werden erzählt als die allerersichtlichsten von Vererbung, gerade sie scheinen seit je am meisten die Menschen gefesselt und zum Nachdenken gezwungen zu haben auf dem Gebiet. Dem, jenem, in der Familie des Erzählers selbst — man kennt und nennt meist die Namen genau — ist etwa einmal in seinem Leben ein Fingernagel abgequetscht worden; sein nächstes Kind wurde ohne Nagel oder mit verkümmertem Nagel an dem Finger geboren. Eine Narbe an der Stirn der Mutter — sie weiß genau, bei was für einem Fall sie sie erworben hat — kehrt als rotes Fleckchen am gleichen Ort bei dem Sohne wieder. Der elterliche Zellenstaat hat bei den Zellen der Stirn offenbar einen kleinen Knacks erlitten, hat etwas zu Lebzeiten noch nachträglich erfahren und erwerben müssen: selbst das aber muß bis in die Fortpflanzungszelle fortgezittert, fortgeklungen haben, so daß sie auch seine Spur treu nachbaute, als für sie die Zeit des Neubaues eines Kinderstaates kam. Ich glaube, es ist keiner unter den Lesern dieser Zeilen, dem nicht gerade diese letzte Wendung des Gesprächs vertraut wäre, auch wenn nicht jeder dabei die Nutzanwendung aus der Dresdener Ausstellung gemacht hat.

Nun aber war auf dieser lehrreichen Ausstellung doch noch etwas Besonderes zu sehen. Nicht in der Haupthalle zur Naturgeschichte des Menschen, sondern in einem entfernteren Gebäude lagen etwas abseits ein paar bescheidene Räume, die sozusagen ein kleines wissenschaftliches Privatheiligtum für sich darstellten. Riesige Tabellen, Farbentafeln, Schmetterlingskästen und ähnliches deuteten allerlei Geheimnisvolles an, das irgendwo und irgendwie mit Insekten, Mäusen, Kröten, Molchen und verwandtem Volke geschehen war. Nur ab und zu pflegte dieser verwundersame Winkel wirkliche Sachteilnehmer zu finden, dann aber um so eindringlichere. Sie steckten die Köpfe zusammen und redeten vom großen Geheimnis. Der Name eines jüngeren Wiener Gelehrten, Dr. **Paul Kammerer**, wurde rühmend genannt. Als eine neue Sensation. Ob mit ihm wohl endlich die entscheidende Tat getan, das undurchdringliche Dunkel nun doch durchdrungen sei . . . ? Der Laie, der fragte, um was es sich handle (es wurde in dieser Ausstellung ja so rührend viel, so unausgesetzt gefragt — ein Zeichen, wie der Sinn für Naturerkenntnis wächst, denn mit der Frage haben wir schon gewonnenes Spiel, wenn die Wißbegier nur erst geweckt ist!), — also dem Frager wurde geantwortet, es gehe um das Geheimnis der Vererbung. Man befand sich im Gefolge der glänzenden Bestrebungen der Deutschen Gesellschaft für Rassenhygiene, und für die mußte natürlich alles, was Vererbung betrifft, Stoff ersten Ranges sein. Aber „Geheimnis" der Vererbung nun doch, nachdem drüben im Haupthause alles so klar geworden war . . .?

Es gibt auf dem Gebiete des Lebens für den gegenwärtigen Stand unserer Forschung keine Vorgänge, die nicht nach wie vor Rätsel enthielten. Dafür ist uns von den Grundgesetzmäßigkeiten des Lebens selbst noch zu wenig bekannt. So bleibt auch vor jenem Zellbilde nach bestimmten Seiten immer noch vielerlei zu fragen übrig. Wir sehen wohl etwa zwischen



Kind und Vater jetzt den klaren Zusammenhang. Aber wie die väterliche Samenzelle es nun (in Verbindung mit einer mütterlichen) tatsächlich fertig bringt, wieder einen ganz neuen ähnlichen Zellenstaat aus sich herauszuentwickeln, das eröffnet neue Fragen die Menge. Äußerlich sehen wir ja auch da heute hinein. Die Zelle teilt sich unter stets wiederkehrenden inneren Vorgängen, erzeugt viele Zellen, und die ordnen sich wieder zu einem Staat mit glänzender Arbeitsteilung, mit all den Organen, die wir kennen. Auch die Vorgänge solcher Zellteilung waren in Dresden unter dem Mikroskop an Präparaten vorzüglich von jedem zu sehen. Bekanntlich hat man sie (am Beispiel niederer Tiere, bei dem aber die Sache die gleiche bleibt) neuerdings auch schon sehr geschickt kinematographisch vorgeführt, um die ganze Handlung als solche zu zeigen. Aber was uns da zuletzt sogar auf dem Theater vorgeführt werden kann, gibt uns deshalb immer noch nicht die innerlich treibenden Gesetze, Kräfte, Taten, nach denen die Puppen tanzen. Hier beginnen vielmehr die oft recht krausen Vermutungen.

Uralte Streitfragen werden da immer neu lebendig. Im 17. und 18. Jahrhundert dachte man sich, im befruchteten Ei müsse schon ein ganzes fertiges Menschlein stecken, das sich nachher bloß entwickle. Also im heutigen Sinne: die zeugende Zelle sei in Wahrheit schon im Innersten selber ein ganzer Zellenstaat, der nur durch Vergrößerung nachher schrittweise sichtbar werde. Das wurde schon früh dann bestritten. Es schien ein großer Fortschritt, zu sagen: das Ei (oder die erste Zelle) sei an sich ein ganz einfacher Körper ohne jede Menschenähnlichkeit, und erst durch eine eigene Entwicklung gestalte sich aus ihm der Mensch. Gewiß war die erste Form der Lehre in dieser Ausdehnung falsch, denn eine Einzelzelle ist niemals ein kleiner Mensch. Aber auch die zweite Lehre hatte ihre Schwierigkeit. Denn sie forderte irgendein Prinzip, eine Kraft, eine Einwirkung, die aus der Zelle, die nicht Zellenstaat, nicht Mensch war, nun eben den Menschen baute; in diesem Baumeister aber mußte zuletzt doch wieder auch das Ganze schon stecken. Und nach diesem „Baumeister", der den Weg gab, mußte auch hier erst gesucht werden. Damit näherte man sich aber wieder einer verfeinerten Auslegung der ersten Ansicht selbst. Wenn dieser Baumeister von Anfang an selber mit im Ei war, so konnte dieses Ei nicht so einfach sein, wie man gedacht hatte, — in seinem unsichtbaren Schoße mußte doch noch unsagbar Verwickeltes schlummern und gegebenen Falles erwachen. So pendeln die Vermutungen heute noch immer um diese alten Punkte, wenn auch mit neuer Zutat, um „Evolution" (Entwicklung oder allmähliche Entfaltung) und „Epigenesis" (Entwicklung durch Hinzutretendes), wie die alten Schlagworte lauten, herum. Der eine Deuter sucht in der Anfangszelle, wenn auch nicht mehr die Gestalt eines verpackten Miniaturmenschen, so doch eine unendliche Ansammlung von Teilchen, die jedes spätere Teilchen des Menschen vorausbestimmen. Der andere sucht ein einzelnes ordnendes Prinzip, das den Weg bestimmt, wie der rohe Teig zum Kuchen wird, wieder einer sucht ganze Mengen solcher Ordner. Der eine sucht diesen Ordner innerlich, der andere läßt ihn von außen her hinzukommen. Wieder ein Meister meint, daß beide Vorgänge, Evolution und Epigenesis, vereint mitwirken müssen zum Ganzen, doch beide klar und neu gefaßt. Eine höchst geistvolle jüngere Auffassung sucht den geheimen Bauleiter in etwas, das als eine innerste Eigenschaft des Lebens jeder Zelle, also auch der Zeugungszelle, einwohne, nämlich dem Vorgang, den wir in unserm Gehirn geistig gefaßt als Arbeit des Gedächtnisses kennen und beschreiben; das ist die mit Recht rasch berühmt gewordene Theorie der „Mneme" (wie jener Vorgang als organische Grundeigenschaft alles Lebens, von der unser Gehirngedächtnis nur einen Spezialfall darstellt, bezeichnet wird) von Richard Semon.

Wer da nun zum Schluß ganz recht behalte: auf jeden Fall also ist hier noch des Rätsels genug. So gewaltig aber der Sprudel nun in den Fachkreisen wirbeln mag: das alles kann jenen dauernden Gewinn nicht zerstören, den der schlichte Ausstellungsbesucher mitnahm, wenn er sich ganz einfach vergegenwärtigte: das Kind erwächst aus je einer Zelle, die sich vom Zellenstaate des Vaters und vom Zellenstaate der Mutter als lebendiger Teil abgelöst haben — und auf dieser lebendigen Anteilschaft beruht die Vererbung. An dieser Grundtatsache rüttelt schlechterdings nichts aus all jenen engeren Rätselfragen. Anders dagegen jenes *besondere Geheimnis*, um das jene kleine Sonderausstellung ging. Es schneidet nicht in die Grundfrage, sondern merkwürdigerweise erst mitten in den Verlauf jenes folgenden Gesprächs, wie es oben improvisiert wurde, ein, — dort aber allerdings gründlich. Der Vater hat sich den Nagel verletzt — und das soll vererbt worden sein. Die Mutter soll eine Narbe erworben haben durch irgendeinen Puff — und



diese erworbene Eigenschaft soll sich vererbt haben. Das sei ein Tantenmärchen. Unmöglich. Nie geschehen. Konnte nie geschehen. So sagen so- undsoviele Naturforscher. Niemals hat und hätte die Vererbung das machen können. Und von hier jetzt ist allmählich ein ungeheurer Streit entbrannt. Zur Lawine ist der scheinbar winzige Anlaß angeschwollen. Ein Geheimnis ersten Ranges ist an der Stelle in der Forschung ausgerufen worden: ob es einer lösen könne? Und zur Stunde wird behauptet: es ist gelöst, — durch eine Reihe wundervoller neuer Experimente, die auch sonst zum Allerwertvollsten gehören, was auf dem Gebiet der Lebensforschung in letzter Zeit geleistet worden ist. Und davon muß in der Tat auch der unterrichtet werden, der sich jenen Grundstamm der Dinge, sei es in Dresden, sei es sonstwo aus Büchern als Lebensbesitz angeeignet hat. Denn es geht um die Folgerung gerade, die ihm hinterher als die selbstverständlichste erscheinen mußte.

(Fortsetzung folgt.)

Melanesische Maskentänze und Tanzmasken.

Von Prof. Dr. K. Weule, Leipzig. Mit 7 Abbildungen.

Inmitten des rauschenden Festestrubels eines großstädtischen Maskenballes hat soeben die Demaskierung stattgefunden; dem erwartungsvollen „Enthülle dich, schöne Maske" ist so manche Enttäuschung gefolgt, anderswo aber sind die erregten Herzen nur so einander zugeflogen — eine durch Stunden gesteigerte Spannung ist indessen in jedem Fall ausgelöst worden. Der eine Endzweck des ganzen Unterfangens ist damit ebensogut erfüllt worden, wie der andere der wenigstens zeitweisen Unerkanntheit und völligen Ungebundenheit.



Abb. 1. Der Duk-Duk landet am Strande. Nach R. Parkinson.

Beide Beweggründe sind auch der übrigen Menschheit nicht fremd, ja man darf die Maskierung ohne beträchtlichen Fehler fast als Allgemeingut unseres Geschlechtes ansprechen; ein jeder liebt es, sich zu Zeiten einmal unkenntlich zu machen. Nur die Zahl der Motive geht innerhalb des gesamten Menschheitsbildes erheblich über jene kümmerlichen zwei unserer eigenen Maskenballkultur hinaus, wie das bei jeder menschlichen Sitte von einiger Verbreitung die Regel ist. Bei einem zwanglosen Spaziergang durch die Hauptgebiete solcher Maskierungen werden wir eine ganze Reihe von ihnen kennen zu lernen genugsam Gelegenheit haben.

Wir beginnen diese Wanderung in Melanesien, dessen Eilande eine Region höchst phantastischer Tanzmasken und ihrer ausgiebigen und mannigfaltigen Benutzung darstellen, insonderheit der Bismarck-Archipel, und in ihm wieder die deutschen Inseln Neupommern und Neumecklenburg mit ihrer Nachbarschaft. Seit Jahrzehnten bekannt, oft beobachtet und ebenso oft beschrieben ist der Duk-Duk. Welch seltsame Gestalten sind es, die dort von Neulauenburg herüber auf unsern Standort zusteuern? Lustig nicken bunte Federbüsche auf mehr als meterhohen spitzen Hüten im Winde; die Hüte selbst aber schauen aus großen gemalten Augen drohend in die Welt. Und nun der Körper der Masken selbst! Wie ein kurzbeiniger plumper Neuguinea-Strauß steigen die Duk-Duk aus den in diesem Augenblick auf den Uferkies knirschenden Booten (Abb. 1). Ein einziges grünes Blättermeer umhüllt walzenförmig bis zu den Knien hinunter den durch das ganze Kostüm

schwer belasteten Leib des Trägers, den seine Beine sichtlich nur mit Mühe tragen.

Das ist der Aufzug des berühmten Duk-Duk. Er ist ein Geheimbund, dem nur männliche Personen angehören, wenngleich seine berühmteste Maske, der Tubuan, im Grunde genommen ein Weib repräsentiert. Schon im Knabenalter werden die Bewohner der Gazellehalbinsel und der Neulauenburg-Gruppe in ihn eingekauft und mittels besonderer Feste (Abb. 2) in ihn eingeführt, wobei es an Schmausereien für die Mitglieder, an kräftigen Hieben als Mut- und Schweigproben für die Novizen nicht fehlt. Die eigentlichen Duk-Dukfeste selbst dauern in der Regel gleich monatelang. Sie finden auf besonderen, durch Laubmassen ganz dicht umhüllten Plätzen inmitten des Waldes statt und bestehen in Tänzen der verschiedensten Art und aus endlosen Schmäusen, in denen man nach der Ansicht des verdienten Pflanzers und Ethnographen Parkinson, der fast 30 Jahre auf der Gazellehalbinsel gelebt hat, den Hauptzweck des Ganzen überhaupt suchen muß. Parkinson spricht dem Duk-Duk in der Tat jedes tiefere Geheimnis und insbesondere den ihm oft angedichteten Femcharakter völlig ab; er sei eine Vereinigung zielbewußter Männer, die diese Kostümierung und die gern und überall erzählten Schauergeschichten über die diesem Maskenkostüm und dem Bunde im allgemeinen innewohnende Kraft nur benutzen, um aus den Nichtmitgliedern Muschelgeld und Nahrungsmittel in möglichst großen Massen zu erpressen, überhaupt auf Kosten der anderen tunlichst gut zu leben. Diesem Bestreben entspringe auch die ganz außergewöhnliche Vorsicht, mit der man die Träger der einzelnen Masken vor dem Blicke jedes Unberufenen zu schützen suche. Vielleicht hat der gute Südseekenner Parkinson mit seiner nüchternen Anschauung recht; andrerseits wäre es immerhin möglich, daß nur der heutige entartete Duk-Duk so wenig Hintergrund besitzt, während er in alter Zeit ebenso den Charakter der Zauberzeremonie besessen haben kann, wie so viele andere Maskentänze auch. Gestützt wird eine solche Annahme ganz unzweideutig durch den Umstand, daß der Überreichung der Masken an die aufzunehmenden Mitglieder der Glaube an eine in diesem Augenblick erfolgende Wiedergeburt zugrunde liegt, und daß der Novize gleichzeitig mit dem Bundesgeist beseelt wird, dem man eine besondere Zauberkraft zuschreibt. Auch die enge Beziehung des Duk-Duk zu den Toten, deren Begräbnis er durch Tänze, geheimnisvolles



Abb. 2. Duk-Dukfest auf Neupommern. Nach Meyer und Parkinson.

Erscheinen und plötzliches Verschwinden „verherrlicht", dürfte für alte mythische Beziehungen zu übernatürlichen Kräften sprechen (Abb. 3).

Noch viel weniger Klarheit besitzen wir über die erst seit etwa der Jahrhundertwende bekannten Maskentänze der im Nordwesten der Gazellehalbinsel sitzenden Baining. Dieses Volk gilt uns einstweilen noch als eines der ältesten Bevölkerungselemente Neupommerns überhaupt; es ist gleich den bald zu erwähnenden Sulka ein Papuastamm, während die übrige Bevölkerung melanesischer Rassenzugehörigkeit ist, d. h. neben papuanischem sicher auch malaiisches Blut in den Adern hat.

Bei diesen Baining hat uns nichts mehr in Erstaunen gesetzt als das dem Tiefstand ihrer sonstigen Kultur völlig widersprechende ungeheure Beiwerk zu ihren Maskentänzen. Diese 45 m Höhe ausgedehnt, so hat er die größten vor sich. Das sind in der Tat schon wahre wandelnde Türme. Der 1904 von den Baining erschlagene Missionar Pater Rascher hat mehr als einen solchen Riesen gemessen.

Die Herstellungsstoffe dieser hareiga, wie diese Art Masken bei den Baining heißt, sind an sich leicht: um ein Gerüst aus Bambusstäben als Längsachse windet man Bananenblätter, über die man dann einen Überzug aus weißem Stoff zieht, den man durch Klopfen aus der Rinde des Brotfruchtbaumes und einer anderen Baumart hergestellt hat. Oft, nicht immer, wird die Figur mit buntfarbigen Ornamenten bemalt.

Interessant ist die Tragart dieser Tanzmasken. Abbildung 4 stellt die größte der drei im Leipziger Völkermuseum vorhandenen hareiga

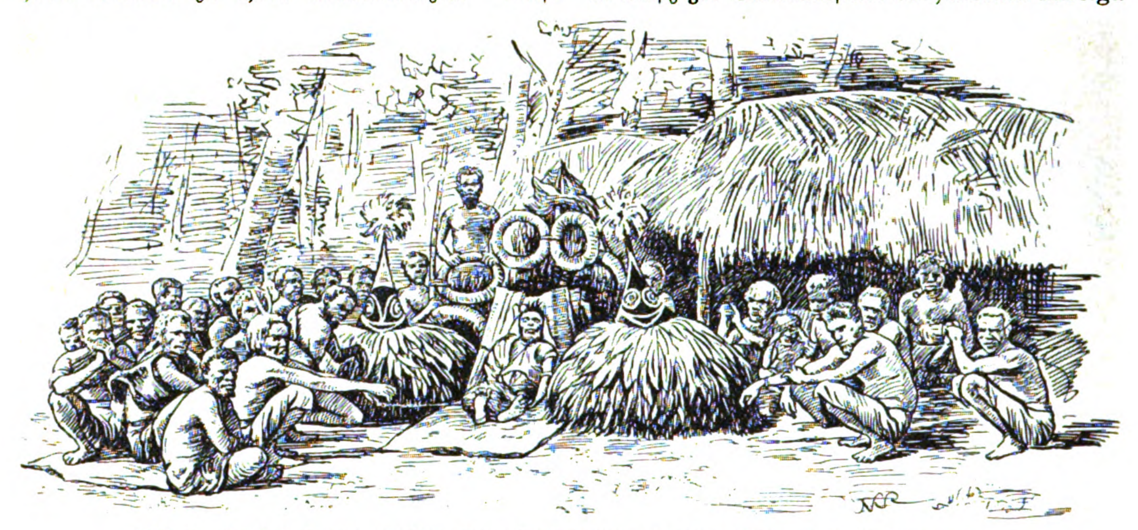


Abb. 3. Zwei Tubuane erweisen einem Verstorbenen die letzte Ehre. Nach R. Parkinson.

werden zweifellos bei den verschiedensten Anlässen, wie Totenfeiern und Erntefesten ausgeführt, wirklich beobachtet sind sie jedoch vorläufig nur erst bei einer Art Jahresfest.

Der Anblick eines solchen Tanzes muß nach allem, was wir von ihm wissen, auf Erden seinesgleichen nicht haben, weder nach der Form, noch den Abmessungen der bei ihm verwendeten Masken. Der Leser versuche einmal, sich eine aus noch so leichtem Material gefertigte menschliche Figur von der Höhe eines modernen Großstadthauses vorzustellen, die von dem Tänzer auf das Haupt gesetzt und eine Zeit lang getragen wird. Ein solches Ungetüm von gegen 17 m Höhe — so hoch etwa sind unsere normalen Großstadthäuser — möge er sich dann verdoppelt denken, dann hat er die Normalhöhe dieser Bainingmasken. Denkt er sie sich bis zu dar; sie ist alles in allem, d. h. einschließlich des Tragunterſatzes, gegen 9 m hoch und von einem kräftigen Mann sehr wohl zu tragen. Bei den Baining bürdet man derartige kleine Masken sogar den Knaben auf. Nachdem bei den Festen erst die Frauen und Mädchen den bei den meisten Naturvölkern üblichen trippelnden Reihentanz vollführt haben, dem sich späterhin ein anderer von Frauen und Männern gemeinsam getanzter Reigen anschließt, schleppen plötzlich zahlreiche Männer im Galopp und unter Jauchzen eine hareiga von abenteuerlichster Größe aus dem Busch und richten sie unter großen Anstrengungen auf, indem sie den Oberteil der Maske mit Hilfe langer Bambusstangen in die Höhe heben. Der Unterteil wird gleichzeitig auf einen aus dem gleichen Material wie die hareiga gefertigten konischen


Abb. 4. Hareiga im Leipziger Völkermuseum.

Hut gesteckt, dessen untere, mit einem Gesichtsschleier versehene Kappe sich der Tänzer auf den Kopf stülpt (Abb. 5). Dann setzt sich der ganze Menschentroß in Bewegung: der mit einem langen Schwanz — einem mit Federn verzierten Speer, den man geschickt an der Gesäßpartie befestigt, so daß er schräg nach oben steht — behaftete Tänzer vorneweg, unter der schweren Last keuchend und mit unsicheren Schritten umhertappend; dahinter die Männer mit den Stangen, deren hinterste sich im Äther zu verlieren scheinen. Bei kurzen Masken kann naturgemäß ein sehr steiler Neigungswinkel erzielt werden, wobei den Tänzer die Hauptlast trifft; bei Riesen von 30 und mehr Meter Länge hingegen liegt fast die ganze Last auf den Stangen der Männer, während der Tänzer jetzt sozusagen nur zur Parade unter dem Tanzhut dahinspaziert. Trotzdem wirft er die Bürde recht bald nieder und rennt davon, während die Festgenossen, Männer, Frauen und Kinder sich auf das gefällte Maskenungetüm stürzen, es im Nu zerreißen und zerschneiden, um die einzelnen Stoffetzen mit nach Hause zu nehmen. So wiederholt sich das Schauspiel vor den Augen der von weit und breit zusammengeströmten Menge 60 bis 70 mal, bis schließlich der Häuptling mit einem besonders ungeheuren Maskenexemplar den Beschluß macht. Seine Maske verfällt dem allgemeinen Schicksal der Zerstörung nicht, sondern wird an einen Baum gelehnt, um für eine spätere Gelegenheit aufgespart zu werden.

Angesichts des vielen Bemerkenswerten in diesem Bainingtanz ist es doppelt bedauerlich, daß wir bisher nichts Authentisches über sein Wesen und die ursprüngliche Bedeutung des Tanzes und der Masken selbst in Erfahrung gebracht haben. Sind es die bildlichen Darstellungen verstorbener großer Stammesangehöriger, die man in dieser seltsamen Weise zu ehren bestrebt ist? Man kann eine derartige Vermutung nach Analogie anderer Maskentänze hegen und äußern; mehr ist aber kaum statthaft.

Etwas genauer sind wir über das Maskenwesen der Sulka unterrichtet. Dieses Volk wohnt schon auf dem Rumpf der Insel Neupommern an der Westseite der Großen Bucht, die die Gazellehalbinsel vom Hauptteil trennt, im Hinterlande des Kaps Orford, dessen Anwohner uns ebenfalls noch beschäftigen werden. Nach Parkinson haben die Sulka viele Arten von Masken, von denen jeder eine bestimmte Bedeutung zukommt. Bei den großen Maskenfesten hat jede Maske eine besondere Funktion, ebenso wie sie einen besondern Namen führt. Wie beim Duk-Duk, gehören auch hier die Männer einem Geheimbund an. Weiber und Nichtmitglieder glauben, daß die Masken wirkliche Geister sind, die gelegentlich Frauen und Kinder verschlingen. Kein weibliches Wesen betritt den Versammlungsplatz der Geheimbündler, denn das würde Unfruchtbarkeit für alle Zeiten zur Folge haben. Hört ein Weib aber den brummenden Ton des Schwirrbrettes, einer ovalen Holzplatte von etwa einem halben Meter Länge, die man an einer Schnur um den Kopf schleudert, so weiß

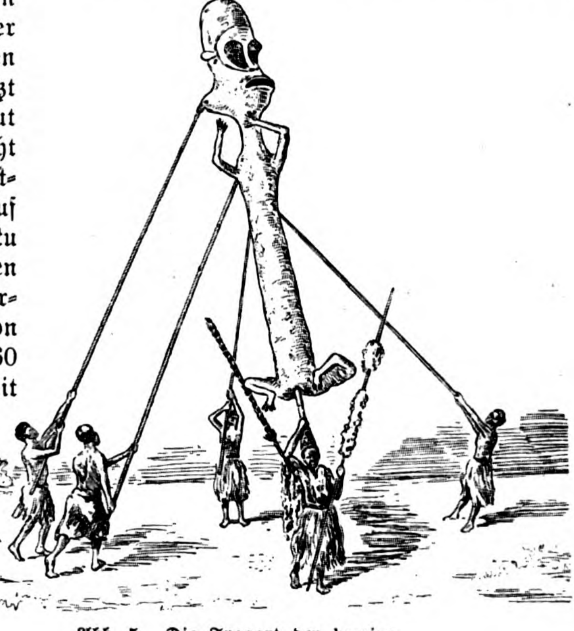

Abb. 5. Die Tragart der hareiga.



Abb. 6. Hemlaut-Maske vom Kap Orford. Nach v. Buschan.

es, daß dort eine Maske verborgen ist und daß jene Geisterstimme sie warnt, sich dem Versteck zu nähern.

Eine der merkwürdigsten Maskenformen der Sulka ist die in Abb. 6 wiedergegebene. Sie heißt hemlaut (alter Mann) und ist am Kap Orford zu Hause. Die breite, regenschirmartige Scheibe stellt den Kopf des Geistes dar; die beiden flügelartigen Ansätze die Arme. Auf jedem Arm sitzt eine kleine Figur, die ein Mädchen und einen Knaben vorstellt; beide sind durch Schnüre, die der Maskenträger in der Hand hält, hin und her zu bewegen.

Bei Festlichkeiten kommt der hemlaut von dem im Busch gelegenen Platz, wo alle Masken fertiggestellt und aufbewahrt werden, nach den einzelnen Gehöften, begleitet von den wild schreienden und gestikulierenden Bundesmitgliedern. Im Gehöft angekommen, hockt er zunächst nieder, springt dann plötzlich auf und beginnt einen Tanz zu dem begleitenden Gesang seines Gefolges. Während er auf der Erde hockt, schiebt man die kleinen Kinder an ihn heran, damit sie ihn berühren; dies soll zur Folge haben, daß solche Kinder gut gedeihen und groß werden. Ein Exemplar dieser hemlaut-Maske befindet sich im Berliner Völkermuseum.

Zuweilen wird der hemlaut durch die o sisu genannte Maske in den Gehöften eingeführt. Eine Anzahl solcher o sisu befinden sich, wie in Stuttgart und Berlin, so auch im Leipziger Museum. Ihre Form ist aus der Abbildung 7 sehr deutlich zu ersehen, nicht aber das wundervoll zarte Rot des Kopfteiles, das aus ungezählten Stückchen eines Pflanzenmarks zusammengesetzt ist. Die Masken laufen in den Gehöften schnell hin und her, wobei die Frauen ihnen zu Ehren einen Gesang anstimmen.

Andere, hier leider nicht wiedergebbare Masken der Sulka sind der o mongan, der tutui und seine Frau lolisne, der tamanmanpoi und der lelwong. Der mongan ist eine Art glückbringender Büttel. Kommt er auf einen Hof, so stellen sich dessen Bewohner aufrecht hin, beide Hände über den Kopf erhebend. Dann nimmt der mongan seine heiligen Stecken und bläut jeden einzelnen gehörig durch. Als Schmerzensgeld zahlt er jedem ein neues Hüfttuch, einen Speer und dergleichen. Die Väter bringen bei der Gelegenheit ihre Knaben herbei und halten sie vor sich in die Höhe, damit der mongan auch sie durchprügeln kann, was, wie früher die Berührung des hemlaut, zur Folge haben soll, daß sie sich kräftig entwickeln.

Tutui und lolisne sind die Bajazzi dieser Feste; sie treiben allerlei Kurzweil, um die Leute zum Lachen zu bringen, kitzeln und streicheln sie und laufen schließlich mit den Trinkgefäßen davon. Die tamanmanpoi bombardieren die Zuschauer mit Früchten der wilden Zitrone und mit kleinen Steinen. Der lelwong endlich trägt eine Maske, die den ganzen Oberkörper bedeckt; von der Bauchgegend aus ringelt sich eine Schlange über den Kopf und den Rücken des Trägers hinab, so daß der Schwanz hinten hervorsteht. Der Tanz des lelwong schließt das Fest.



Abb. 7. Sisu-Masken der Sulka. Nach R. Parkinson.

Parkinson findet auch in diesen Maskentänzen der Sulka keine tiefere Bedeutung; er meint auch hier, die Zugehörigkeit zu einem Geheimbunde werde hauptsächlich wegen der sozialen und materiellen Vorteile gesucht, die dem Mitgliede nicht nur ein Vermögen an Muschelgeld, sondern auch einen immer wiederkehrenden luxuriös gedeckten Freitisch bis zum Ende des Lebens zusichern. Die Einkleidung in ein tiefes Geheimnis und die Nährung des Glaubens an Geisterstimmen werden nur gewählt, um den Einfluß des Bundes und seiner einzelnen Mitglieder zu erhöhen und dauernd zu erhalten; der Melanesier sei eben ein zu guter Geschäftsmann, als daß er sich die Vorteile eines solchen Systems entgehen ließe, um so mehr als er den zum Mystischen geneigten Charakter seiner Landsleute sehr wohl kenne.

Die wenigen hier skizzierten Vorkommnisse geben selbstverständlich noch nicht die Möglichkeit, die Anschauungen Parkinsons nachzuprüfen, weshalb es nötig sein wird, ein umfangreicheres Material zu studieren. Wir wollen uns dieses Studiums an der Hand von Vorkommnissen aus anderen Ländern und Erdteilen unterziehen, die auch ohne Rücksicht auf die von Parkinson angeregten Fragen interessant genug sind, um einen Augenblick bei ihnen zu verweilen.

(Fortsetzung folgt.)

Mein Zellenstaat und ich.

Ein Kapitel zum Nachdenken. Von Dr. Hermann Dekker, Wald. (Schluß.)

Wo es sich um große Entscheidungen im Innern des Zellenbetriebs handelt, um Fragen des Seins oder Nichtseins, da hilft sich unser Zellenstaat mit seinen Zellen, und „ich" habe weiter nichts zu tun, als müßig zuzusehen. Ich weiß nicht, was in ihm vorgeht, weiß nicht, wie er sich geholfen hat, weiß nicht, wie er es angestellt hat, um „mir" das Leben zu retten, und doch ist's wiederum richtig: der Zellenstaat, der das alles so gemacht hat, dieser Staat bin ich.

Bin ich? Ich habe ja überhaupt nichts zu sagen! Nichts? O doch! Was ist denn dieses geheimnisvolle „Ich"? Biologisch ist dieses „Ich" ein Hilfsmittel des ganzen Organismus. Ein Hilfsmittel, wie die anderen. Aber ein Mittel mit der weitestgehenden Machtvollkommenheit. Es befiehlt dem Zellenstaat im ganzen. „Ich" kann meinen Zellenstaat aufmarschieren lassen nach rechts und links, hierhin — dorthin, er muß mit, wohin *ich* will. Aber während alle Tätigkeiten, alle Einrichtungen unter dem Banne des Ganzen stehen, in seinem Interesse unter stetiger Fühlung miteinander schaffen und leben, ist es mit dem „Ich" anders. Das „Ich" ist etwas über dem Ganzen Stehendes, nur für sich selbst da, behaglich und zufrieden, wenn es in seinem Wohlergehen nicht gestört wird. Angenehm und angenehm — das sind die Triebfedern seines Handelns, und so schwankt es zwischen Begehren und Verabscheuen, zwischen Suchen und Fliehen. Das „Ich" ist ein Hilfsmittel des Ganzen. Hat der Zellenstaat ein Bedürfnis, zu dessen Erfüllung die Mitwirkung des „Ich" notwendig ist, so zwingt er ihn, bald mit verlockender Verheißung, bald mit quälendem Druck. Mich hungert, weil die Zellen es wünschen. Das ist ein gebieterischer Befehl des Staates: bitte, sei so freundlich, wenn wir weiter miteinander auskommen wollen, in deinem eigensten Interesse etwas zu dir zu nehmen. Wie, du willst nicht? Wir zwingen dich doch! Und wenn du als Hungerkünstler die Kunst fertig bringst, 40 Tage lang diesem Befehl zu trotzen, daß das verehrliche Publikum staunend Geld ausgibt für diese merkwürdige Kunst, wir machen dich doch mürbe! Und richtig! Er muß sich fügen und fängt wieder an zu essen. Schreckhafter noch ist die befehlende Stimme des Durstes. Ein Durstkünstler hat sich noch nicht sehen lassen. Die Zellen schreien nach Wasser und quälen mit den brutalsten Machtmitteln, um den unaufhörlichen Strom lebenspendenden Nasses nicht versiegen zu lassen.

So wird das Tier und auch der unverbildete Mensch gewarnt durch Instinkte — Ekel, Abscheu, Angst, Grauen — und geleitet durch triebartige Empfindungen — Appetit, hungriges Begehren und Geschlechtstrieb — um dem Zellenstaat Bestand und Nachkommenschaft zu sichern.

Überall, wo der Zellenstaat sich selbst helfen kann, wo es sich um Selbstverständlichkeiten handelt, die er selber besorgen kann, da erledigt er seine Aufgaben selbst. Er bringt es sogar fertig, schwierige Beziehungen zur Außenwelt zu unterhalten und selbst zu regeln: Er hält sich auf der richtigen Wärme, er erhält sich der Anziehungskraft der Erde gegenüber automatisch



im Gleichgewicht. Nur da, wo er nicht kann, wo er die Mithilfe dieser obersten Instanz nötig hat, da gebraucht er seine drückenden Machtmittel, ihn zu zwingen, da benutzt er den Egoismus des „Ich", um seine Zwecke zu erreichen. Hunger und Durst, aber noch massivere, brutalere Mittel. Die Ermüdung, die jedem körperlichen und geistigen Schaffen ein Ziel setzt, damit die ermüdeten Organe sich erholen können. Den Schmerz, der den Eigensinnigsten zu Boden zwingt und alle Tätigkeiten lähmt, weil der Körper Ruhe braucht, um die Heilung anzubahnen. Auch das Krankheitsgefühl, das mich zwingt, meine gewohnte Beschäftigung aufzugeben, dem Körper zulieb, der Stille und Ruhe nötig hat, um in dem Kampf, der ihm eben aufgedrungen ist, Sieger zu bleiben.

„Der Zellenstaat bin ich!" Nein, nicht doch: „Ich bin der erste Diener meines Staates!" Wie hat diese Wahrheit so lange verkannt werden können! Und doch hat sie Nietzsche so klar formuliert ausgedrückt:

„Der Leib ist eine große Vernunft, eine Vielheit mit einem Sinne, ein Krieg und ein Frieden, eine Herde und ein Hirt. Werkzeug deines Leibes ist auch deine kleine Vernunft, mein Bruder, die du ‚Geist' nennst, ein kleines Werk- und Spielzeug deiner großen Vernunft,' also sprach Zarathustra zu den Verächtern des Leibes."

Das „Ich", die kleine Vernunft, hat in großen Entscheidungen mitzusprechen. Es hat zu bestimmen, wohin der Zellenstaat geführt werden soll. Es kann sich auch — bis zu einem gewissen Grade — den gebieterischen Befehlen des Staates widersetzen. Denn das „Ich" ist sich Selbstzweck. Nicht die Rücksicht auf das Gedeihen des Zelleibes, von dem es selbst abhängig ist, gibt seinem Handeln Ziel und Richtung, sondern es entscheidet nach dem, was ihm Vergnügen oder Unbequemlichkeiten schafft. Was scheren mich die Zellen, von deren Tätigkeit ich keine Ahnung habe? Ich will leben, will genießen, will nicht durch Unbequemlichkeiten oder Schranken gestört sein. Und so benutzt das „Ich" seine Machtvollkommenheit, nicht nur im Dienst und zum Wohl des Ganzen, sondern auch, um auf eigene Faust Wege zu wandeln, die dem Zellenstaat ein Gräuel sind. Das Unangenehme wird gemieden. Unangenehm ist schon das Ermüdende, Anstrengende. So halten wir es uns ferne. Gehen, Marschieren ermüdet, also benutzen wir Beförderungsmittel: wir reiten, fahren, mit Eisenbahn oder Automobil, nur nicht gehen! Und die Folge? Die Muskeln verkümmern. Denn was im Körper nicht arbeitet, wird nicht ernährt und verkümmert. „Rast' ich, so rost' ich!" Auch das Beißen und Kauen ermüdet. so essen wir, was zerkleinert, gekocht, zart, mürbe ist, nur nicht kauen und dem Verdauungsapparat Arbeit zumuten! Und die Zähne verkümmern und faulen im Munde und die Verdauungsapparate Magen und Darm entarten unter einer solchen Arbeit, auf die sie von der Natur nicht eingestellt waren. — Wachen und Schlafen! Es ist der große Rhythmus der Natur, der sich in diesem Wechsel widerspiegelt! Wir haben es gelernt (es ist noch gar nicht so lange her), aus dunkler Nacht hellichten Tag zu zaubern, so unterbrechen wir den wohltätigen Rhythmus, vergnügen uns an Tanz, Spiel und Geselligkeit, und beschneiden den Schlaf, nach dem die Zellen lechzend verlangen.

Und wenn trotzdem die Mühseligkeiten des Lebens, die ein willkommenes Gegengewicht darstellen sollten, empfunden, lästig empfunden werden. so haben wir unsere Gifte, uns über die Unannehmlichkeiten hinwegzusetzen, den Sorgenbrecher Alkohol, der uns vergnügte Stunden vortäuscht, und andere Genüsse, die das abgehetzte Gehirn anregen und anpeitschen, daß wir von Ermüdung nichts spüren und eigene sträfliche Wege wandeln können.

Das ist nicht mehr ein Handinhandarbeiten! Das ist ein ewiges Widerstreiten! Dort die große Vernunft der Zellen unter der Macht des Naturgebots, des Willens zum Leben, hier „ich", meine kleine Vernunft mit kleinlichen, kindischen Wünschen, die sich versündigt an der Natur und den Ast absägt, auf dem sie sitzt.

So kommt es dann! Das Gefühl der sieghaften Kraft, der strotzenden Gesundheit, das goldige Glücksgefühl überkommt uns nur, wenn wir vollkommen gesund sind, wenn alle Zellen frei, ungehindert ihre Aufgaben so lösen können, wie es die Mutter Natur vorgeschrieben. Greifen wir hinein in ihr zartes Getriebe, stören wir sie, daß sie den schweren Anforderungen der täglichen Lebensarbeit nicht mehr gerecht werden können, dann fühlen wir's am eigenen Leibe. Und wir fühlen es alle: es geht der Menschheit schlecht. Trotz des steigenden Wohlstandes und gerade deswegen macht sich eine Zerfahrenheit und Zerrissenheit breit, Lebensfeindschaft und bitterer Überdruß drücken die Menschheit wie schwere Last. Wir sind krank am Leben. Schlaff und müde, matt und freudlos wächst ein armseliges Geschlecht auf, sich selbst mißtrauend und verzweifelnd an seinem gebrechlichen Leibe. Ein unstetes Geschlecht mit einer verlangenden Sehnsucht nach Einklang mit sich selbst, nach Ge-

sundheit und Frohmut! Wir leben nicht mehr mit der naiven Hingabe an die Wünsche unserer Zellen, sondern suchen selbst an dem Zellenleben herumzubessern, sinnen und denken nach, wie wir es anstellen sollen, um wieder gesund und lebensfroh zu werden. Jahrtausende hat die Menschheit bestanden und ein naives Leben geführt, unbekümmert um Gesundheitssorgen, heute streiten wir uns zitternd um alltägliche Fragen. Da ist einer dahinter gekommen, daß wir noch nicht richtig atmen, andere finden, daß unser Blut falsch gemischt, und daß wir der Natur zeigen müssen, wie es besser zu machen sei. Der eine füttert sich mit Fleisch und Eiern, um recht „kräftig" zu werden. Aber ein anderer ruft mit der Stimme des Apostels: kein Fleisch, nur Gemüse und Obst. Und ein dritter schwört auf Nüsse und Nährsalz. Jeder stützt sich auf „Beweisgründe". Ob die Tiere auch solche Sorgen haben? Zum Henker mit all diesen Mätzchen!

Ich wüßte nur einen Festplatz für den Zellenleib! Einen Festplatz, auf dem alle Zellen erfrischt werden, daß sie in wackerer Arbeit schaffen und ein Strom lebendigen Lebens durch den Leib rieselt. Daß mit dem Zellenstaat ich selbst alle Wonnen des Lebens in Schauern rieseln fühle und in dem sieghaften Wohlgefühl strotzender Kraft die Glieder straffe und recke.

Ihr Menschen, laßt nicht verkümmern, was Natur in der Arbeit von Millionen Jahren geschaffen! Nicht von den begehrlichen Sonderwünschen eures Ich, sondern von den Wünschen und Befehlen eures Zellenstaates laßt euch leiten. Lernt wieder auf seine Stimme zu lauschen. Denn von der lebendigen Tätigkeit eurer Zellen ist Leben und Gesundheit, Freude und Glück abhängig.

Unsere Zellen drängen sich zur Arbeit, zu kraftvoller Tätigkeit, schreien nach frischem, erquickendem Blut, das lebenstrotzend hurtig durch die Adern pulst, das sie sättigt, erneut, verjüngt; sie wollen leben, leben! Ei, so laßt sie leben.

Das Feigenproblem.

Von **Dr. Adolf Koelsch, Kilchberg.** Mit 4 Abbildungen.

Nachdem im vorigen Heft der Leser mit allerhand botanischer Kleinmünze vertraut gemacht worden ist, die im Jahre 1911 die wissenschaftliche Prägeanstalt verließ, soll heute der sehr stattliche Taler herumgezeigt werden. Er wurde von Professor v. Tschirch-München und Dr. Ravasini-Rom am Feigenproblem verdient, — wie ich glaube, gleich mehrfach. Zunächst einmal haben die beiden Männer in gemeinsamer Arbeit die Urfeige entdeckt. Ich würde keinem naturwissenschaftlich interessierten Laien zumuten, von diesem Vorfall Notiz zu nehmen, wenn die Vorgänge bei der Befruchtung der eßbaren Edelfeige nicht so überaus merkwürdig wären, daß man in unzähligen Aufsätzen und Schulbüchern diesen Baum immer wieder als Beispiel für die vollkommenste Symbiose zwischen einer Pflanze und ihrem tierischen Bestäuber angeführt fände. Die Entdeckung der Urfeige setzt uns nämlich in die Lage, jene überaus verwickelte Symbiose erst recht zu verstehen, weil an der Urfeige die Blütenverhältnisse in gewisser Beziehung viel einfacher sind als an der Edelfeige.

Letztere ist, wie man vielleicht schon gehört hat, eine zweihäusige Pflanze, d. h. die Geschlechte sind in derselben Weise wie beim Menschen getrennt. Bestimmte Bäume (s. Abb. 1) bringen also nur weibliche Blüten hervor, andere nur männliche. In einer Beziehung aber verhalten sich beide gleich: sie streuen die Blüten nicht einzeln über die Zweige aus, sondern machen die Blütenhäuschen außerordentlich klein, versammeln viele der Kleinen zu einer Schar und krönen mit ihr das Ende eines sehr kurzen Seitenzweiges. Diese blütentragenden Seitenzweige sehen freilich gar nicht mehr zweigartig aus; sie haben sich fleischig verdickt, urnen- oder krugartig ausgehöhlt, und die Blütenschar, die anfänglich auf ihrer Spitze stand wie ein Kleeköpfchen auf seinem Stiel, ist ganz im Bauch der Urne verschwunden; ein ehemaliges, durch Funktionswechsel verändertes Hochblatt des Zweiges schließt überdies den Blütenkrug deckelartig nach außen ab. Jeder beliebige Handschuhfinger liefert ein ausgezeichnetes Modell zur Veranschaulichung der Vorgänge, die zur Entwicklung der Urnentröge geführt haben. Man streckt den Handschuhfinger aus und heftet seiner Spitze ein Papierbüschelchen an. Der Finger stellt dann den Zweig im Urzustand vor, das Papierbüschelchen ist die Blütenschar, die ihn einst krönte. Nun läßt man den Handschuhfinger sich allmählich von oben her (kraterartig)

einstülpen, sorgt aber dafür, daß er steif bleibt. Man sieht dann, wie der Finger durch Einsinken der Ränder kürzer und kürzer wird, und wie das Papierbüschel immer tiefer im Bauch des Einsturztrichters verschwindet ... So ging es dem Feigenbaum. Es zogen sich die blütentragenden Nebenzweige der hölzernen Hauptsprosse gleich erschrockenen Schneckenfühlern tief in sich selber zurück und verwandelten sich in jene grünen birnenartigen Gebilde, die wir an unsern Kübelfeigen zu allen Jahreszeiten längs der Äste hervorsprossen sehen. Wir bezeichnen sie kurzweg als Feigen in der Meinung, sie seien die in der Entwicklung begriffenen Früchte, während sie in Wirklichkeit hervorknospende Blütenstände mit fleischig entwickelter Tragachse sind.

Natürlich haben, entsprechend der Zweihäusigkeit der Pflanze, die Feigen einen ganz verschiedenen Innenbau. Die des weiblichen Baumes beherbergen in ihrem urnigen Bauch lauter Stempelblüten, d. h. solche, die einen Fruchtknoten, aber keine Staubgefäße besitzen; die Feigenbecher der männlichen Bäume hinwiederum sind mit Pollenblüten ausgepolstert, so daß von ihnen zwar Blütenstaub, aber kein Same erzeugt werden kann. Allerdings — und das ist sehr wichtig — sind die männlichen Stände nie rein. Sie beherbergen außer Pollenblüten immer eine größere oder kleinere Anzahl scheinweiblicher Krönchen. Scheinweiblich sage ich: denn sie erweisen sich ganz anders gebaut als die Stempelblüten der weiblichen Bäume. Bei letzteren läuft der Fruchtknoten in einen überaus langen Griffel aus — an den weiblichen Blüten der männlichen Urnen dagegen ist der Griffel auffallend kurz, hohl, der Fruchtknoten verkümmert und ohne Ei, so daß sie in Wahrheit geschlechtslos sind. Man bezeichnet sie kurzweg als Gallenblüten.

Es zeigte sich bald, daß von diesen äußerlich weiter gar nicht auffälligen Verschiedenheiten im Griffelbau der Gallen- und weiblichen Blüten nicht nur Leben und Tod der Edelfeige abhing, sondern auch Leben und Tod der Gallmückenart (s. Abb. 2), von der die Befruchtung des Baumes besorgt wird. Schon die alten Griechen haben geahnt, daß das kleine, schwarze, unappetitliche Insekt, das gewisse Feigen haufenweise anfüllt, für die Pflanze sehr wichtig sei. Daß es Blütenstaub von den männlichen Bäumen auf die weiblichen Stöcke verschleppe, dachte damals natürlich kein Mensch. Man deutete den Zusammenhang in ganz anderem Sinn, meinte, das Tier bohre die Feigen an, so daß „die alles reifende, warme Luft" Zutritt erhalte und dergleichen mehr. Immerhin war das Insekt ihrer Aufmerksamkeit nicht entgangen und hatte ihre Gedanken in Bewegung gesetzt. Wirklich gelöst wurde die Befruchtungsfrage aber erst in den 1880er Jahren, und wirklich verstanden werden kann das ganze Befruchtungswunder erst heute, wo wir die Urfeige kennen und durch Tschirch und Ravasini über die Lebensgeschichte ihrer Blüten so genau unterrichtet sind, wie wir nur wünschen mögen.

Nicht als ob die Urfeige dem Bau ihrer Blüten nach einfacher wäre. Wir haben wiederum rein weibliche Stempel-, rein männliche Pollen- und geschlechtslose Gallenblüten, die (wie bei der Edelfeige) in Urnen vereinigt sind. Aber die männlichen und weiblichen Urnen sitzen noch nicht auf getrennten Bäumen, sondern werden nacheinander von ein und derselben Pflanze hervorgebracht. Die Urfeige ist somit einhäusig und zwar in besonderer Art.

Dies Besondere liegt in dem gewaltigen Zeitabstand, der zwischen der Erzeugung männlicher und weiblicher Urnen verstreicht, und der eigentümlich zweckmäßigen Beziehung dieser zeitlichen Geschlechtertrennung zum Leben des Befruchtungsinsektes. Die Blütenbildung der Urfeige hebt nach den genannten Autoren damit an, daß im Februar oder März in den Blattachseln vorjähriger Zweige eine Generation von kleinen Feigenurnen angelegt wird, die ausschließlich als Männchen wirken. Die männlichen Blüten haben zwar den Platz im Urnenbauch mit etwa doppelt so vielen Gallenblüten zu teilen, da aber letztere geschlechtslos sind, wirkt die Urne als Männchenhaus.

Die Feigen dieser Generation werden von den Süditalienern als Profichi (Vorfeigen) [siehe Abbildung 3] bezeichnet. Bricht man eine von ihnen in frühester Jugend auf, so zeigt sie sich unbewohnt. Läßt man sie aber — von Ende März an etwa — nicht mehr aus dem Auge, so kommt eines Tages ein kleines schwarzes Insekt angeschwirrt, schlüpft unter dem Deckelspalt in die Urne und sucht die Gallenblütchen auf. Über jedem sitzt der Hautflügler ab, führt seinen langen Legestachel durch den offenen Griffelkanal in die Tiefe und versenkt in dem verkümmerten Fruchtknotenhöcker der Gallenblüte ein Ei. Die männlichen Blüten in der Mitte des Kruges kümmern die Gallwespe nicht; sie haben ja keinen Griffel. Wenn alle Gallenblüten versorgt sind, macht sich das Tier davon und besucht eine zweite



Vorfeige, wo es genau so verfährt. Hat es alle Eier versorgt, so ist sein Leben zu Ende.

Mit der Vorfeige wachsen inzwischen auch die Eier in ihrem Bauch heran und entwickeln sich zu einem ekelhaften Larvengeschmeiß, das sich schließlich verpuppt, jedes Tier in seiner Galle. Am flinksten haben sich regelmäßig die männlichen Räupchen zum fertigen Insekt durchgemausert. Sie durchnagen die Gallenschale und treten als flügellose kleine Geschöpfe in die Leibeshöhle der Feige aus. Was sie hier anstellen? Wunderliches genug: sie machen sich vollkommene Baumparasiten, deren einzige Lebenstätigkeit in der Erfüllung ihrer geschlechtlichen Pflichten besteht. Da sie nie ans Licht kommen, ist es auch nicht weiter erstaunlich, daß ihre Augen ganz verbildet und die Flügel verkümmert sind. Um so besser scheint ihr Geruch zu sein, denn sie täuschen sich nie in der Wahl der Zelle, in der eine Gallwespenjungfer ihrer Befreiung harrt.

Das befruchtete Weibchen hat mittlerweile das Bohrloch erweitert und sitzt nun gleichfalls im Urnenbauch. Vielleicht fällt durch den

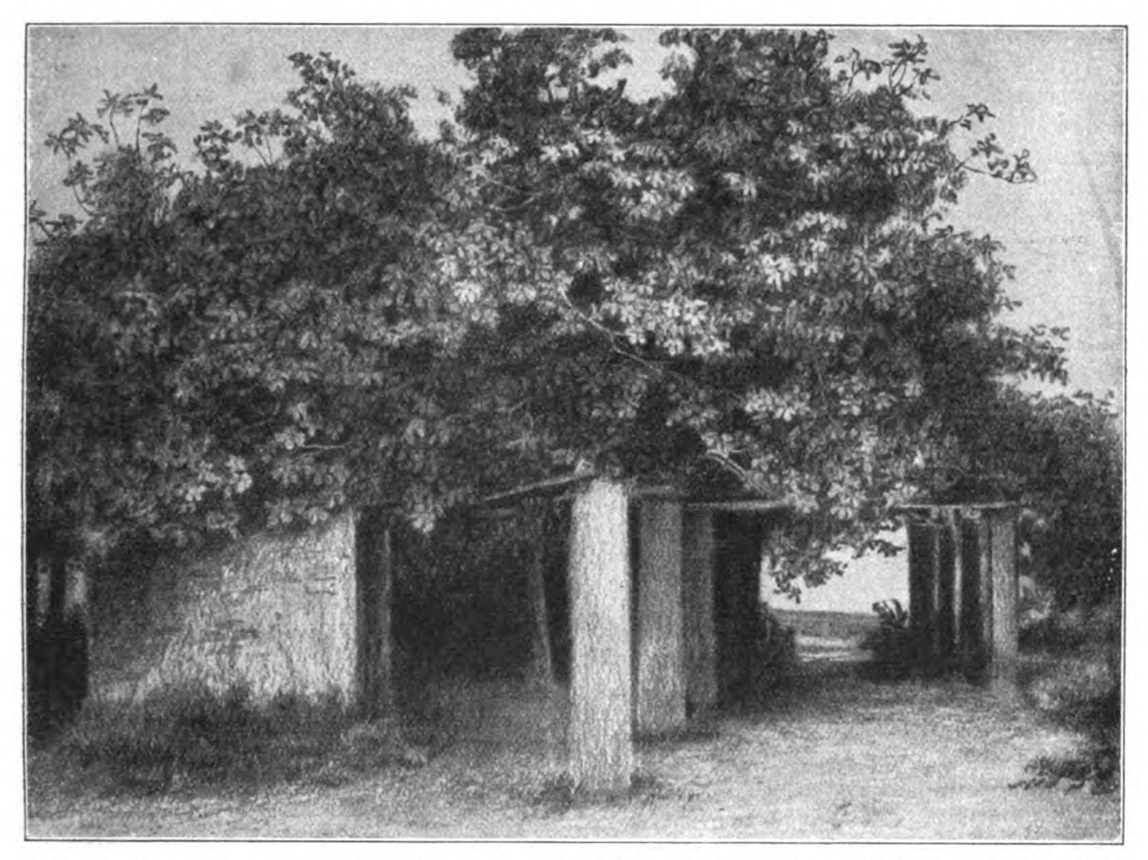


Abb. 1. Kleines Haus aus Edelfeigen im Departement Finistère, Westfrankreich. Originalzeichnung f. d. Kosmos.

unverweilt an die Befreiung der Weibchen, die in den Nebenzimmern ausgekrochen sind, aber so schwache Mundwerkzeuge haben, daß ihnen aus eigener Kraft die Sprengung der Gefängnisse nicht gelingt. Doch bevor die Retter das Weibchen passieren lassen, holen sie sich ihren Lohn: sie schieben durch das Loch der Kammer ihren Hinterleib ein und vollziehen die Befruchtung des Tieres. Dann sterben die Männchen, ohne je den Krug verlassen zu haben; am Ort, wo sie geboren wurden, gehen sie, wenige Stunden nach dem Ausschlüpfen, ein. Sie sind

Urnenmund ein winziger Lichtstrahl ins Innere, der es ihm antut. Denn sein einziges Verlangen ist jetzt, so schnell wie möglich aus der Vorfeige hinauszukommen. Da die Gallenblüten in den vertieften Randpartien des Krugbodens sitzen und die männlichen Blüten, über sie erhöht, direkt unter der Urnenöffnung lagern, muß es sich den Zutritt zur Außenwelt dadurch erkaufen, daß es seinen Leib durch den Wald männlicher Blüten mühsam hindurchdrängt. Auch diese neue Mühsal hat ihren tiefen Sinn. Denn die Männchenblüten sind inzwischen pollenreif ge-

worden; ihr Blütenstaub liegt offen in den Beutelkammern und wartet auf den guten Geist, der ihn entführt.

Das der Freiheit zustrebende Weibchen wirkt als seine Erlöser. Indem es durch den Männerwald hinstreift, belädt es sich über und über mit Blütenstaub und erscheint ganz müllergrau am Feigenportal. Wohin wird es sich wenden?

Es zeigt sich, daß der Urfeigenbaum, der den Schmarotzer auf den hochsommerlichen Quartalwechsel hin unweigerlich ausquartiert — unweigerlich, denn die Vorfeigen fallen um Johanni allesamt als ungenießbare harte, bittere Körper zu Boden —, ihm inzwischen eine neue Stätte bereitet hat. In seinen unteren Zweigen hat er von Ende Mai ab eine zweite Urnengeneration hervorsprießen lassen, in deren Bäuchen nur langgrifflige weibliche Blüten zu finden sind. Sie heißen Feigen (Fichi) [Abb. 4] und sind die Weiberhäuser des Baumes, in denen die Samen erzeugt werden sollen. Ihnen wendet sich das ausgeschlüpfte Gallwespenweibchen un-



Abb. 2. Blastophagaweibchen, das Bestäubungsinsekt der Urfeige und Edelfeige.

verweilt zu. Es findet sie gerade im richtigen Entwicklungsstadium: der Urnenmund ist noch ziemlich weit offen, so daß die Tiere bequem und „ohne ihre Flügel zu verlieren" in den Becher hineinkriechen können. Doch damit kriechen sie dem Baum nur auf den Leim. Die Wespen kommen natürlich in der Absicht, im Feigenkrug ihre Eier abzuladen, genau wie ihre Mütter im Vorfeigenkrug. Leider stellt es sich heraus, daß alle Bemühungen, das Ei im Fruchtknoten zu versenken, diesmal erfolglos sind, weil der Griffel der weiblichen Blüten für die Legeröhre zu lang ist; auch der praktische Einfahrtskanal für den Legestachel, der an den Gallenblüten der Vorfeigen vorhanden war, fehlt den langgegriffelten Weibchen; ihr Stempel ist von oben bis unten massiv wie ein Eisenstab.

Während das Tier die Urne durchstöbert, wird es dessen inne. Im Umherlaufen wird es aber auch den Pollen los, den es mitgebracht hat: er bleibt an den allenthalben aus winzigen Krönchen hervorstehenden Griffeln hängen und belegt die Narbe, die gerade im Stadium ihrer Empfängnisfähigkeit angelangt ist. So kommt der Baum mühelos zu dem Blütenstaub, den seine weiblichen Krüge zur Befruchtung der tief im Fruchtknoten liegenden Samenanlagen brauchen, während das Insekt, ohne seinen Zweck erreicht zu haben, abziehen muß. Seine ganze erste Blütenstandgeneration hat der Baum der Freßgier des häßlichen Schmarotzers hingeben müssen; er mußte schaffen, Vorfeigen bauen, ihnen Säfte zuleiten, und zuletzt waren sie garstige Gräber voller Maden, Männchenleichen und Kot, saßen ihm wie böse Geschwüre und kranke Beulen am Leibe. Nun hält er sich an dem Tier, das ihm so zugesetzt hat, schadlos, indem er es narrt und aus den tiefsten Instinkten des Wespenweibchens, dem Fortpflanzungstrieb und dem Wunsch, für die Brut ein passendes Unterkommen zu finden, Kapital schlägt für die eigene Sorge um die Erhaltung seines Geschlechtes durch Samen. Alle Pflanzen, die das Insektenvolk mit Honig, schönen Blumenfarben und betörenden Düften oder schmackhaftem Pollen zu ködern und für die Übertragung des Blütenstaubes sich dienstbar zu machen suchen, rechnen letzten Endes mit der Freßgier der beschwingten Geschöpfe, ihrem Triebe nach Selbsterhaltung. Der Feigenbaum schlägt Trumpf auf den Arterhaltungstrieb der Gallwespe (Blastóphaga grossórum) und gewinnt mit diesem ganz außergewöhnlichen Zug sein Spiel.

Das genarrte Tier kommt in der Urne nicht um. Es hat ja seine Flügel behalten und sucht nun andere Feigen auf. Hier wird es wieder tagelang gefoppt, und so geht es weiter. Mittlerweile werden die befruchteten Urnen größer und ihr Mund wächst ganz zu. Bald findet sich kein Krug mehr, der Zugang böte. Zahllose Wespen gehen auf diesen Fahrten nach einem Abladeplatz für ihre Eier natürlich zugrunde. Aber aus seinen letzten, erst Ende Juli reif werdenden Vorfeigen speit der Baum immer neue Weibchenscharen aus, und so herrscht auch nach dem Verschluß der letzten weiblichen Urnen noch Überfluß an trächtigen Tieren.

Die Natur könnte den Baum für alle Zeiten von dem Schmarotzer befreien, wenn sie die letzten Weibchen hinsterben ließe, ohne ihnen zu guter Letzt einen Schlupfwinkel für die Unterbringung der Eier angewiesen zu haben. Aber mit dieser Maßnahme richtete sie auch den Baum zugrunde. Denn er wäre dann ohne Bestäuber. Er könnte nie mehr Samen erzeugen, wäre ganz auf Verjüngung durch Wurzel-

sprosse angewiesen, und damit käme er schwerlich sehr weit. Die Natur veranlaßt daher den Baum auf den beginnenden *Herbst* hin eine *dritte Generation von Feigenkrügen* hervorzubringen. Während die weiblichen Sommerfeigen, die Fichi, ihrer Reife zustreben und sich zu süßen rotfleischigen Früchten ausbilden, legt der Urfeigenbaum in den oberen Stockwerken seiner Krone, vorwiegend an jüngeren Trieben, neue Krügchen an, die Mamme oder *Nachfeigen*. Sie enthalten außer wenigen männlichen Blüten haufenweise jene kurz- und hohlgriffligen *Gallenblüten*, die ihrem Wesen nach geschlechtslose Weibchen sind und schon in den Vorfeigen den Hauptinhalt der Urnen gebildet hatten. Nun ist natürlich den ausgesperrten trächtigen Weibchen mit einem Schlage geholfen. Denn die Gallenblüten sind ja geradezu für die Aufnahme der Tiereier abgepaßt.

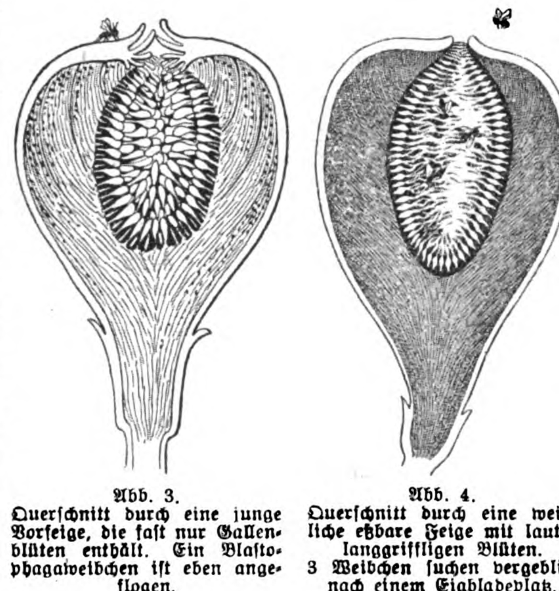


Abb. 3. Querschnitt durch eine junge Vorfeige, die fast nur Gallenblüten enthält. Ein Blastophagaweibchen ist eben angeflogen.

Abb. 4. Querschnitt durch eine weibliche eßbare Feige mit lauter langgriffligen Blüten. 3 Weibchen suchen vergeblich nach einem Eiabladeplatz.

Auf die Mamme stürzt denn auch alles, was von Gallwespenweibchen noch am Leben ist, in größter Hast zu, versorgt sie mit Brut und legt sich hin, um zu sterben. Damit schließt der Kreis. Der Baum, der die Tiere eine Zeitlang von sich gewiesen, hat die Brut seiner Vorfeigenlarven mit einer dritten Blütenstandgeneration wiederum in sich aufgenommen und sinkt, nachdem er vorübergehend mit dem Insekt gleichsam gespielt und es tüchtig gebeutelt hat, — wieder auf die Stufe des *Sklaven* herunter, der seine Kräfte und Säfte den Kindern der Ausgenützten ohne Auflehnung hingibt und seinen Leib widrigem Gewürm als Winterherberge freistellt. Im Februar oder März sind die Maden abermals ausgewachsen und liefern dann jene neue Wespengeneration, deren Kinder wir in den Vorfeigenurnen großwerden sahen. Die Mamme selbst bleiben dauernd klein und werden vom Baum im Februar abgestoßen. Genießbar sind sie (gleich den Vorfeigen) nicht. Da sie auch nur so nebenbei ein wenig als Männchen wirken, kann man sagen, *es diene mit ihnen der Feigenbaum ganz dem Insekt.*

„Nun aber vom Leder gezogen!" ruft der Leser mir zu. „Heraus mit dem Flederwisch!" — wie es im „Faust" heißt —: *wo* lebt dieser merkwürdige Baum, an dem so vielerlei in einem Jahreslauf sich ereignet, der bald listenreicher Odysseus ist, bald allerdemütigstes Läusequartier, und wenn er nicht beides in *einem* wäre, wohl überhaupt nicht mehr existierte? Hat man nicht auf der Suche nach der Urfeige den halben Erdball mehrfach durchstreift und den Baum nicht gefunden? Hat man nicht gesagt, der Ahne der Edelfeige sei tot, und ihre Heimat bald ins hintere Mesopotamien verlegt, bald gelehrt, sie stamme (mit allen Kulturarten und -sorten) von einem Wildbaum ab, der seit Beginn der Quartärperiode im Mittelmeergebiet vorhanden gewesen, inzwischen aber verstorben sei?

Gewiß, dies alles hat man gesagt und geschrieben. Es ist auch richtig, daß man den Vorfahr der Edelfeige, dieser zweihäusigen Pflanze, am liebsten in altsemitischen Ländern gesucht hat. Um so verblüffender ist, daß die Herren v. Tschirch und Ravasini den Baum *für ganz Süd- und Mittelitalien als häufiges Vorkommnis* festgestellt haben. Es haben ihn auch schon unzählige Botaniker in Händen gehabt, aber keiner hat ihn erkannt, weil keiner den Bau und die Biologie seiner Urnen bisher im Zusammenhang der Generationenfolge studiert hat. Infolgedessen wanderte der Urfeigenbaum (Ficus cárica erinosýce), wofern man ihn beschrieb, als eine verwilderte Nebenform der *weiblichen* Edelfeige durch die Literaturen. Die unendliche Sorgfalt der beiden Forscher — es wurden alle Feigengegenden Italiens 1½ Jahre lang unter Aufsicht gehalten, 3000 Feigenbäume und 20000 Urnen untersucht — hat diese Meinung zerstört. Zugleich haben sie es wahrscheinlich gemacht, daß der Mensch schon in denkbar frühesten Zeiten den einhäusigen Urfeigenbaum in die zweihäusige Edelfeige *zerlegt* hat — das Wort „zerlegt" ganz mechanisch genommen. Denn die männliche und weibliche Form der *Kulturfeige*

(F. c. caprifícus und F. c. doméstica) — nur die weiblichen Urnen sind eßbar! — stehen zur Urfeige nicht im Verhältnis des Kindes zur Mutter, sondern sind nur die selbständig gewordenen Geschlechtsformen der Urfeigenart. Man hat sich wohl vorzustellen, daß schon zur Zeit der Ursemiten ein Volk, das die Feigenfrucht schätzen gelernt hatte und bereits wußte, daß man Bäume durch Stecklinge vermehren kann, Zweige mit männlichen Vorfeigen (profichi) und solche mit eßbaren weiblichen Feigen (fichi) gesondert in den Boden gesetzt und so — ganz durch Zufall — die Zerlegung des Feigenbaumes in den männlichen Kaprifikus und die weiblichen Domestika herbeigeführt habe. Es brauchte die Erneuerung durch Zweige ja nur zu verschiedenen Jahreszeiten vorgenommen zu werden, und die Spaltung konnte geschehen sein. Es kann aber auch sein, daß erst später, als man Bäume schon durch Pfropfung zu veredeln verstand, die Trennung der Geschlechter erfolgte. Jedenfalls hat man — meint Tschirch — den Vorteil der Zerlegung des Urfeigenbaumes in eine männliche und weibliche Form nicht übersehen können. Denn während der Urfeigenbaum neben den köstlichen weiblichen Urnen auch nicht genießbare, insektenhaltige Früchte trug, wuchsen jetzt die genießbaren Feigen auf einem eigenen Stamm und die ungenießbaren Vor- und Nachfeigen gleichfalls auf einem eigenen. Auch konnten jetzt drei Generationen eßbarer Feigen von einem Baum im Jahre erhalten werden, während der Urfeigenbaum nur eine solche zu liefern vermag.

Bereits sind die beiden Forscher daran, diesen hypothetischen Teil ihrer Abstammungslehre experimentell auf seine Haltbarkeit zu prüfen und zu sehen, ob tatsächlich der einhäusige Urfeigenbaum durch gesonderte Anpflanzung der Vorfeigen- und Feigenzweige in männliche und weibliche Individuen zerrissen werden kann. Es gibt aber jetzt schon verschiedene Anzeichen dafür, daß die Trennung der einhäusigen Urfeige in die zweihäusige Edelfeige durch einen künstlichen Eingriff erzielt wurde. Einmal hat sich ergeben, daß bei Aussaat die Edelfeige sich gar nicht wie eine zweihäusige Pflanze verhält. Lege ich die Samen einer von der Natur gezüchteten zweihäusigen Pflanze in den Boden, etwa die unseres Waldbingelkrautes, so gehen aus ihnen teils männliche, teils weibliche Stöcke hervor. Bringt man aber die Samen der Edelfeige zum Keimen, so vermag sie ihre beiden Geschlechtsformen nicht mehr zu erzeugen, vielmehr kommt ein Wesen zum Vorschein, das wieder einhäusig geworden ist; die Edelfeige schlägt somit zurück auf die Urfeige, d. h. sie vereinigt die Geschlechter, die der Mensch künstlich getrennt hat und nur durch Stecklingvermehrung oder Propfung getrennt erhalten kann, wieder auf einem Stocke. Infolgedessen können männliche und weibliche Edelfeigen überhaupt nur durch Stecklinge oder Pfropfung rein fortgepflanzt werden.

Zweitens ist nicht zu übersehen, daß die weibliche Edelfeige sich von Gallwespen, die in den Urnen eines Urfeigenbaumes großgeworden sind, genau so gut befruchten läßt wie von Tieren, die in den Krügen des männlichen Edelfeigenstockes ihre Entwicklung durchgemacht haben. In beiden Fällen werden die gleichen Feigen erzielt. Tatsächlich sind Urfeigeninsekt und Edelfeigeninsekt die nämlichen Tiere, und der Pollen beider Bäume wirkt absolut gleich in den Weibchen.

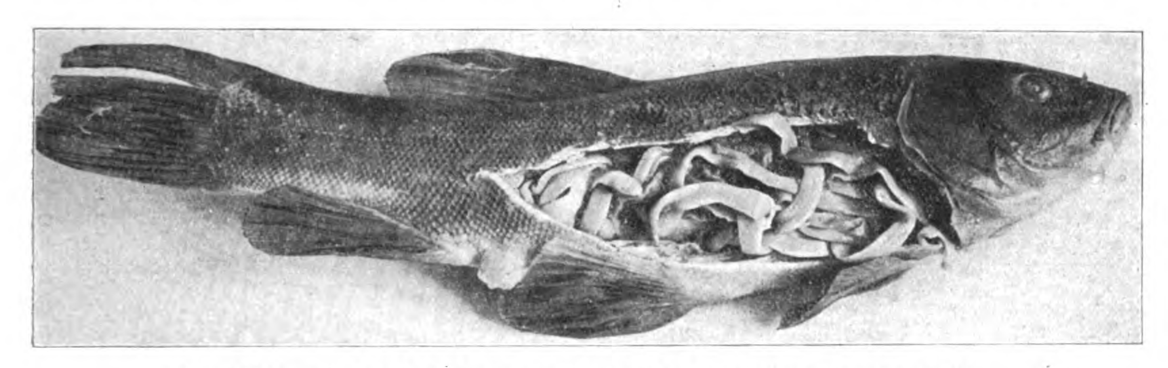
Drittens — was sehr bemerkenswert ist —: die Gallwespe ist ihrer ganzen Natur nach ein sehr träges, zu größeren Flügen unfähiges Tier, d. h. sie erweist sich einer Pflanze angepaßt, die männliche und weibliche Urnen auf einem Baume vereinigt. Hier braucht sie ja nicht weit zu schwärmen, um nach Verlassen der männlichen Krüge mit den weiblichen Urnen zusammenzutreffen. Dagegen ist schlechtes Flugvermögen bei Zweihäusigkeit ein großer Nachteil, weil die verschiedenen Geschlechter oft so weit auseinander liegen, daß nur ein flinkes, gut fliegendes Tier sie mit Sicherheit finden kann. Tatsächlich erweist sich in den Edelfeigengebieten die Gallwespe ihren Bestäuberaufgaben so wenig gewachsen, daß die Züchter die Zweige des männlichen Baumes abschneiden und in den Kronen der weiblichen aufhängen, damit das Insekt nach Verlassen der Pollenhütte die befruchtungsbedürftigen weiblichen Urnen recht in der Nähe hat. Die Züchter stellen also für kurze Zeit die alten Urfeigenzustände — Männchen und Weibchen auf einem Baum — mechanisch wieder her. Alle diese Besonderheiten machen die Ansicht, daß die Edelfeige durch künstliche Spaltung der Urfeige entstanden sei, überaus wahrscheinlich. Damit aber erhält unser botanisches Denken einen ganz neuen Geleiseanschluß. Denn die Feige wäre der erste Baum und die einzige überhaupt bekannte Pflanze, wo durch Kultur ein einhäusiges Wesen in seine Geschlechtsbestandteile zerlegt worden ist und diese selbständig gemacht werden konnten . . .



Die Riemenwurmkrankheit der Fische.

Von Dr. Fritz Georgi, Stuttgart. Mit Abbildung.

In Karpfenteichen finden sich öfters junge, gewöhnlich zweisömmerige Karpfen oder Schleien, die auffallend kränkeln, stark abmagern, ihre schöne Färbung und bei starker Infektion einen Teil ihrer Schuppen verlieren. Sie schwimmen mit stark aufgetriebenem Leibe schwerfällig herum, oder man sieht sie gar tot und mit aufgeplatztem Leibe auf dem Wasser treiben. Man hat es alsdann mit dem gefürchteten Riemenwurm (Lígula simplicíssima) zu tun, einer der gefährlichsten unter den zahlreichen Larven von Band- und Rundwürmern, die sich die Leibeshöhle vieler Fische zur Wohnung gewählt haben. Unsere Abbildung zeigt eine Schleie mit aufgeplatzter Leibeswand, aus der zahlreiche lange, schmale, schuhriemenähnliche, weiße Würmer herauskriechen. Dieser unheimliche und gefürchtete Gast lebt im Jugendzustand nicht nur in der Leibeshöhle der Schleie, des gemeinen Karpfens und verschiedener anderer Karpfenarten, sondern auch im Zander, Blaufelchen, Hecht usw.



Eine Schleihe (Tínca vulgáris Cuv.) mit Riemenwürmern (Lígula simplicíssima Rud.)

Der Riemenwurm ist nur schwach gegliedert, hat einen nur undeutlich abgesetzten und mit einem Paar ganz schwach entwickelter Sauggruben versehenen Kopf; er besitzt aber zahlreiche sich wiederholende und hintereinanderliegende Geschlechtsorgane, die sehr entwickelt sind, jedoch keine reifen Eier hervorbringen. Daraus geht hervor, daß diese Schmarotzer keine ausgewachsenen, geschlechtsreifen Würmer sind, sondern nur in der Entwicklung weit vorgeschrittene Larven, die durchschnittlich 15—30 cm lang und in der Mitte 6—10 mm breit werden.

Außer den allgemeinen Krankheitszeichen, die wir eingangs schon erwähnt haben, werden unter dem Druck des heranwachsenden Wurmes die Eingeweide in der Leibeshöhle des Fisches stark in Mitleidenschaft gezogen, zusammengepreßt und schließlich zur Verkümmerung gebracht. Gleichzeitig damit entwickelt sich nach Hofer stets eine heftige Bauchfellentzündung, die zum Tode des Fisches führt. Die Bauchmuskulatur erschlafft immer mehr, bis sie dem zunehmenden Druck nicht mehr widerstehen kann und aufplatzt (s. d. Abb.).

Wurden die Larven nicht bereits mit den erkrankten Fischen von den verschiedenen Wasservögeln (Enten, Reiher, Taucher, Möwen usw.) gefressen, so gelangen sie nunmehr ins freie Wasser. Gar zu üble Gesellen scheinen die Schmarotzer dort nicht zu sein, denn in einigen Gegenden Italiens und Südfrankreichs werden diese frei im Wasser herumschwimmenden Larven herausgefischt und als Delikatesse verzehrt unter dem Namen „Maccheroni piatti" oder „vers blancs".

Im Darm der Wasservögel erreicht der Entwicklungskreislauf mit dem Heranreifen der Larven zum geschlechtsreifen Bandwurm, der von nun an „Lígula intestinális" heißt, seinen Abschluß. Das Geschlechtstier setzt sofort wieder seine Eier ab, die mit dem Kote der Vögel ins Wasser gelangen und bereits nach 14 Tagen sich zu einem sechshakigen Embryo entwickeln. Werden diese umherschwimmenden Larven von den Fischen verschluckt, so beginnt damit der Entwicklungszyklus des Wurmes von neuem und damit für die Fische aber auch die „Riemenwurmkrankheit" (Ligulósis), die auf ihr Wachstum außerordentlich hemmend einwirkt und bei massenhaftem Auftreten der Schmarotzer sogar das Aussterben ganzer Teiche im Gefolge haben kann. Hofer berichtet, daß bei Schleien der Riemenwurm an manchen Orten so massenhaft auftritt, daß 50 bis 60 % davon befallen werden können.

Die Bekämpfung dieser Krankheit ist äußerst einfach und ergibt sich aus der genauen Kenntnis des Entwicklungskreislaufes des Riemenwurmes eigentlich von selbst. Als Vorbeugungsmaßregel gegen die Infektion der Fische braucht man nur die Wasservögel von den Fischteichen durch häufiges Abschießen zu vertreiben, und damit versiegt auch die Quelle der Ansteckung ganz von selbst.

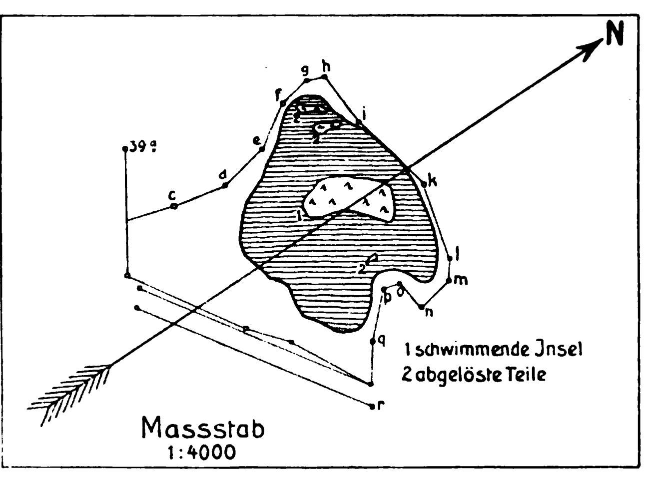
—

Der Hautsee mit seiner schwimmenden Insel bei Dönges.

Von Forstmeister Th. Stichling, Frauensee. Mit Abbildung.

Im Großherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach liegt idyllisch im Waldesgrün des Forstreviers Frauensee bei Dönges, etwa 6,5 km von der Bahnstation Marksuhl der Werrabahn an der sogen. Frankfurter Chaussee, der Hautsee mit seiner schwimmenden Insel. Er verdient das Interesse der Naturfreunde einmal wegen des seltenen Vorkommens von schwimmenden Inseln überhaupt, und dann wegen der auf diesem Eilande befindlichen Hochmoorvegetation.

Wohl gibt es noch andere Seen mit schwimmenden Inseln, z. B. im Schwarzwald der Buhlbachsee am Nordhange des Roßbühls (Kniebis) und der Huzenbachersee bei Schönmunzach, aber diese Eilande bestehen aus Torfmoosfetzen und sind nicht mit höheren Bäumen bestanden. Sie haben auch keine derartig feste Bodendecke, daß sie von Menschen betreten werden können, wie dies bei der Hautsee-Insel der Fall ist.



Die schwimmende Insel im Hautsee.

Die Fläche des Hautsees, dessen größte Länge sich auf etwa 165 m, und dessen größte Breite sich auf etwa 125 m beläuft, beträgt etwa 1,5 ha; die auf ihm schwimmende Insel von der ungefähren Form einer Niere ist etwa 62 m lang und 22 m breit.

Der See hat keinen sichtbaren Zufluß, sondern scheint vom Regen- und Schneewasser gespeist zu werden; auch ein sichtbarer Abfluß ist nicht vorhanden. Der Wasserstand wechselt, je nachdem viel Regen gefallen ist oder lange Zeit anhaltende Trockenheit herrscht. Die größte gefundene Tiefe beträgt 6 m, jedoch ist nicht ausgeschlossen, daß noch tiefere Stellen vorhanden sind. Das Wasser zeigt nach den Untersuchungen von Dr. W. Halbfaß-Neuhaldensleben etwas Salzgehalt, 3—4 auf 100 000 Teile.

Von den Ufern des Hautsees ist das nordwestliche steil, während die anderen flach verlaufen, namentlich nach der Chaussee zu.

In dem See befinden sich von Fischen nur Schleien und Karauschen, die aber nicht groß werden und auch nicht schmackhaft sein sollen, was sich wohl daraus erklärt, daß in dem Wasser im Sommer Flachs geröstet wird. Da das Wasser nicht abgelassen werden kann, so muß die Fischerei mit Angeln oder Reußen ausgeübt werden.

Die Umgebung des Sees wird zu einer bestimmten Zeit im Frühjahr von zahllosen kleinen Fröschen belebt, die zu Tausenden umherhüpfen. Auch Molche (Feuersalamander) — hier Röhlinge genannt — kommen vor. Eine weniger angenehme Zugabe sind die sonst kaum in Thüringen noch in der Natur vorkommenden Blutegel, die den im See Badenden öfter unangenehm werden. Im Frühjahr ist der See und seine Umgebung ein beliebter Brutplatz für allerlei Vögel. Allerliebst sieht es aus, wenn die Wildentenmutter mit ihrer Schar kleiner Entchen auf dem Wasser umherschwimmt. Sobald die Enten irgendwelche Gefahr wittern, suchen sie schleunigst Schutz auf der Insel. Auch andere Wasservögel, z. B. der kleine Zwerglappentaucher, das Bläßhuhn 2c. beleben die Wasserfläche, und am Ufer stolzieren Strandläufer und andere Vögel.

Die von Farnkräutern umsäumte schwimmende Insel besteht aus einer dichten Masse von Torfmoos (Sphágnum), Gras und Seggen, die unten zu einer toten, vielleicht auch mit Schlamm durchsetzten Masse verfilzt sind und oben weiterleben. Diese Masse ist ganz mit Wasser durchzogen und daher die Bodendecke schwammartig; ein Stock läßt sich tief in die Bodendecke einstoßen. Anspruchsvolle Pflanzen können nicht gedeihen, sondern die Flora besteht hauptsächlich aus Torfmoos (Sphágnum), Seggen (Cárex), Moosbeeren (Vaccínium oxycoccus) und Sonnentau (Drósera rotundifólia). Namentlich wegen des Vorkommens der Drósera, die bekanntlich zu den insektenfressenden Pflanzen gehört, wird der Hautsee oft von Botanikern besucht.

Von Bäumen stehen auf der Insel etwa 30 Birken und 20 Kiefern von 5—15 m Höhe neben ungefähr 100 kleinen Kiefern von 0,5—2,5 m Höhe. Sie haben sämtlich ganz schwammiges Holz, das nach dem Fällen sehr schlecht austrocknet und ganz geringen Brennwert hat. Zu anderen Zwecken (als Nutzholz usw.) eignet sich dieses Holz überhaupt nicht, weil es keine Haltbarkeit besitzt.

Das Schwimmen der Insel erfolgt nur bei hohem Wasserstande und bei stärkerem Winde, indem die stärkeren Birken und Kiefern mit ihren Kronen gleichsam die Segel bilden. Die Fortbewegung der Insel geht aber ganz allmählich vor sich, so daß längere Beobachtung erforderlich ist, um sie überhaupt festzustellen.

Ist dagegen der Wasserstand niedrig, so bleibt die Insel unbeweglich stehen, und dann kann es bei längerem Liegenbleiben vorkommen, daß sie festwächst. Dies war z. B. im Jahre 1834 der Fall, so daß die Insel durch Abstich eines Teiles wieder flott gemacht werden mußte. Auch haben sich in neuerer Zeit kleine Teile von der Insel abgelöst, die jetzt Nebeninselchen bilden (siehe das Kärtchen).

Offenbar ist der Hautsee nur durch teilweises Schwinden des Steinsalzes, das zu der unter dem



Buntsandstein hinziehenden Zechsteinformation gehört, entstanden und nicht durch Eruption veranlaßt worden. Die Schichten fielen ein und füllten sich mit Wasser.

Die Zechsteinformation ist in hiesiger Gegend schon in geringer Tiefe unter dem Buntsandstein anzutreffen und tritt in der Nähe (z. B. bei der sog. Dachgrube) zutage. Auch gibt es Kalibergwerke in nächster Nähe, z. B. Gewerkschaft Kaiserroda und Heiligenroda, zu denen sich nächstens noch die Gewerkschaft Dönges gesellen wird.

Die Bildung der schwimmenden Insel auf dem Hautsee erklärt Hofrat Prof. Dr. Senft in Eisenach (Gaea, Flora und Fauna der Umgegend Eisenachs vom Jahre 1882) folgendermaßen:

„Über dem, durch Auflösung und Fortflutung der Steinsalzflöze entstandenen, mit Wasser gefüllten Raume lagerten leicht zerstörbare Tonmergel und Sandsteine, die mit Heidekraut und anderen dicht sich verfilzenden Gewächsen bestanden waren. Als nun das mürbe gewordene und seiner Stütze beraubte Deckengestein in die Tiefe sank, wurde dieser dichte, aber doch leichte Pflanzenfilz von dem in die Höhe getriebenen Wasser emporgehoben und zur schwimmenden Insel. Auf dieser Insel bildete sich dann nach und nach durch Verwesung seiner abgestorbenen Pflanzenteile eine Torfschicht, die zum Träger einer Torfflora wurde."

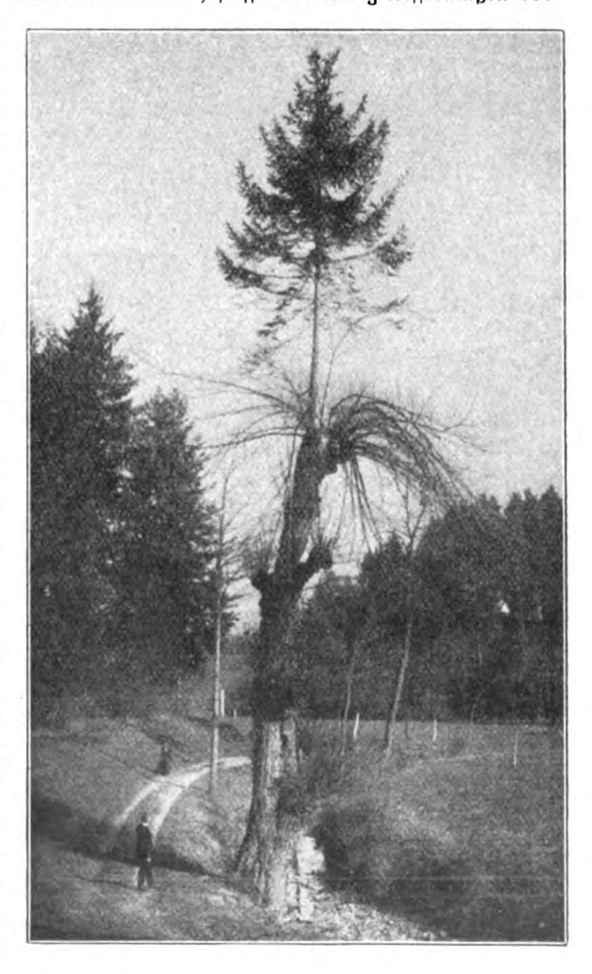
Der Hautsee wird bereits um 1650 in Merians „Topographia Hassiae" erwähnt, und im Eingang einer Beschreibung in der Chronik von Frauensee (1720) von Pfarrer J. A. Lange heißt es:

„Die Haut, so auf diesem See schwimmt, ist eine Kryte (Kruste) von Erden, ein brüchiges Land, fast wie Torf geartet."

Zum Schlusse erwähnen wir noch, daß die Großh. Forstrevierverwaltung in Frauensee bemüht ist, die interessante schwimmende Insel zu erhalten. Der Zutritt zu ihr ist ohne vorher eingeholte Erlaubnis nicht gestattet, wird aber zu rein wissenschaftlichen Zwecken bereitwilligst erlaubt. Zu diesem Zwecke muß dann aber vorher ein Steg hergestellt werden, um auf das Eiland gelangen zu können.

Vermischtes.

Weide und Rottanne in Vergesellschaftung. (Mit Abbildung.) Die photographische Aufnahme gibt eine merkwürdige Vergesellschaftung zweier ganz verschiedener Baumarten, nämlich von Weide und Rottanne wieder, die ich bei der Waldbrücke unweit Luzern zu sehen bekam. Der erste Anblick wirkt so überraschend, daß man an einen Scherz denkt, den sich etwa einige übermütige Touristen geleistet haben könnten, bis man bei näherer Untersuchung gewahrt, daß es sich um einen Naturscherz — wenn dieser Ausdruck statthaft ist — handelt. In dem struppigen Haupte einer uralten, runzeligen Weide hat der vielleicht vom Winde dorthin getragene Same einer Rottanne oder gemeinen Fichte gekeimt und Wurzel gefaßt, und dann ist das Bäumchen fröhlich emporgesproßt. Wenn erst die Weide im vollen Laube steht, muß die Vergesellschaftung dieser beiden, so verschiedenartigen Bäume noch größeren Eindruck auf den Beschauer machen. Aber auch für den Forscher ist sie der Beachtung würdig, und ihr eingehenderes Studium könnte vielleicht einen wertvollen Einblick gewähren in das noch wenig aufgeklärte Gebiet der Ernährungsverhältnisse chlorophyllhaltiger Schmarotzerpflanzen. Der Beschauer denkt zunächst vielleicht an eine Symbiose, wie man das dauernde Zusammenleben von Lebewesen verschiedener Art nennt, die einander angepaßt sind und aus dieser Vereinigung wechselseitig Nutzen ziehen (im Tierreiche z. B.: Einsiedlerkrebs und Seerose, im Reiche der niederen Pflanzen: die aus Pilzen und einzelligen Algen bestehenden Flechten). Der letztere Umstand unterscheidet die Symbiose vom Parasitismus, bei dem der Schmarotzer allein den Vorteil und sein Wirt nur den Nachteil hat. In unserem Fall dürfte nun doch wohl letzteres Verhältnis vorliegen, da kaum ohne weiteres anzunehmen ist, daß die Tanne mit den auf der Weide unmittelbar sich vorfindenden Stoffen für ihren Aufbau auskommt, zumal in ihrer gegenwärtigen Wachstumsperiode. Wahrscheinlicher ist es, daß der Parasit (die Tanne) mit seinen chlorophyllhaltigen Teilen zwar selbständig Kohlensäure zersetzt, aber außer dieser von seinen Nadeln assimilierten Substanz wenigstens die sonst durch seine Wurzeln dem Boden entnommenen Nährstoffe in einer gewissermaßen vor-



bereiteten Form seinem Wirt (der Weide) entzieht, ähnlich wie dies die Halbschmarotzer (z. B. die Misteln) tun. Klarheit hierüber könnte erst eine anatomisch-histologische Untersuchung schaffen.

R. Wichner.

Aufzucht eines Turmfalken. Zu Dr. Floerickes Aufsatz in Heft 1 macht uns ein Leser auf die nachstehenden Ausführungen aufmerksam, die er dem scharf beobachtenden Liebe entnimmt: „Der Turmfalk ist ein prächtiger Hausgenosse, der sich sogar für das Zimmer eignet. Wenn man den Boden des Käfigs mit Moos belegt, so entwickelt sich kein übler Geruch. (Ich würde zu diesem Zwecke feinen, trockenen Torfmull vorziehen.) Denn einerseits läßt der erwachsene Vogel den Schmelz einfach herabfallen und spritzt ihn nicht leicht an und durch die Käfigwände, wie dies die leidige Art derer vom edlen Geschlecht Sperber ist, und andererseits scheint der Schmelz nicht so schnell zu verwesen, sondern bald zu trocknen. Die Turmfalken halten ihr Gefieder besser in Ordnung, als alle anderen Raubvögel und dulden nicht leicht Schmutz auf demselben. Sie trinken bisweilen, wenn auch nicht immer, und wischen dann wiederholt den nassen Schnabel am Gefieder ab, das hierauf sofort einer gründlichen Durchnestelung unterzogen wird. Leicht gewöhnen sie sich daran, von Zeit zu Zeit mit Wasser sich übertropfen zu lassen, bekunden dabei sogar eine gewisse Behaglichkeit, während eine derartige Nachahmung des Regens den übrigen Raubvögeln ein Greuel bleibt. Das Gefieder selbst ist sehr weich und wenig brüchig, und daher hält sich der lange, schöne Schweif im Käfige sehr gut. Auch sind die Bewegungen der Turmfalken weicher und sanfter und nicht so stürmisch wie bei ihren Verwandten. Man kann sie daher, wie ich dies stets getan habe, alle Tage einmal aus dem Bauer nehmen und sich im Zimmer ausfliegen lassen. Die anderen kleinen Vögel in dem Zimmer geraten dabei nicht in eine so entsetzliche Angst, wie beim Anblicke eines Sperbers. Flattern sie auch während der ersten Male ängstlich in ihren Gebauern umher, so gewöhnen sie sich doch bald an die Ausflüge des edlen Herrn und zeigen bald keine Spur von Ängstlichkeit mehr. Zu einem alt eingefangenen Turmfalken setzte ich einmal ein ebenfalls alt gefangenes Gimpelweibchen in das Bauer, um zu versuchen, ob der Raubvogel letzteres annehme, überhaupt um das Tun desselben zu beobachten. Zu meinem Erstaunen zeigte der Gimpel durchaus keine Angst, sondern setzte sich ruhig auf die Sitzstange des Falken. Ich ließ ihn 5 Tage bei dem letzteren, welcher allerdings wie gewöhnlich gefüttert wurde, und sah, daß ihm nicht das geringste Leid geschah. Am besten ist es, wenn man die Falken aus dem Horste hebt, wenn die Schwanz- und Schwungfedern höchstens einen Zentimeter weit aus dem Flaume hervorragen. Freilich muß man dann auch die größte Sorgfalt auf die Aufzucht verwenden. Man klopft junges Rind- oder Schweinefleisch mit dem Messerrücken und schneidet es in recht kleine Stücke, die man alle 1—2 Tage einmal mit grobem Pulver von Fleischknochen bestreut. Haare und Federn, die ich bei der Aufzucht anderer Raubvögel von vornherein dem Futter beigab, habe ich den jungen Falken nicht gereicht. Sehr nötig ist es, daß man sie täglich einmal aus dem Behälter nimmt, auf den Finger setzt und sie zwingt, sich hier zu erhalten. Denn sonst bleiben die Gelenke der Fänge schwach, und man erzieht Krüppel, die nicht auf der Sitzstange stehen können, sondern auf den Fersen hockend in den Winkeln kauern. Sie gewöhnen sich schnell daran, auf den Finger zu steigen und fangen bald an, auf ihn festgeklemmt, die jungen Flugwerkzeuge durch Flattern vorzuüben. Ihre Anhänglichkeit an den Herrn ist bekannt. Ich besaß in meinen Schuljahren ein Weibchen, das mitten in der Stube durch das Fenster aus- und ein- und draußen auf meine Schulter flog, wenn ich mitten unter meinen Schulgenossen spazieren ging. Hat man die rechte Zeit versehen, und sind die Jungen zu alt geworden, dann lassen sie sich schwer zähmen, am schwersten, wenn sie dem Horste bereits entflogen sind und nebenbei auf den Ästen sitzen. Leichter gelingt es, alte, mögen sie im Netze gefangen oder angeschossen sein, bis zu einem gewissen Grade zu zähmen. Ich habe meine Turmfälkchen ohne Schwierigkeiten auch an das Kruel'sche Universalfutter gewöhnen können, das allerdings reichlich mit Fleischstückchen durchsetzt sein muß, etwa so, wie man es an den rotrückigen Würger zur Sangeszeit verfüttert. Ab und zu eine ganze Maus ist für die kleinen Falken eine hochwillkommene Gabe. Ich kann deshalb Raubvogelliebhabern bei dieser Gelegenheit nur raten, sich eine Mäusehecke anzulegen, um jederzeit frische und zarte Mäuse zur Verfügung zu haben. Der Tierhändler liefert heutzutage einige Zuchtpaare weißer Mäuse so billig, sie sind so anspruchslos und so erstaunlich fruchtbar, daß die Anlage einer solchen Mäusehecke nur wenig Umstände und Kosten verursacht und dabei noch viel Vergnügen gewährt. Sie ist aber für den Raubvogelliebhaber dasselbe wie die Mehlwurmhecke für den Liebhaber der insektenfressenden Singvögel.

Die Uebertragung der Schlafkrankheit. Aus Tabora (Deutsch-Ostafrika) schreibt uns Herr C. Gillmane: In Heft 8, 1911 des „Kosmos" heißt es auf S. 301 oben: „Die Erreger der Schlafkrankheit sind die sogenannten Trypanosomen, eine Protozoenart, die nicht nur für die Menschen, sondern auch für die Tiere gefährlich wird, indem sie unter den Wildbeständen Afrikas verheerende Epidemien verursacht. Eine hauptsächlich in Sümpfen vorkommende Fliegenart, Glossina palpális, infiziert sich an den kranken Rindern ꝛc. und überträgt dann die Krankheit auf die Neger." Demnach wäre die Trypanosomen- oder Schlafkrankheit der Tiere und des Menschen eine und dieselbe und könnte von jenen auf diesen übertragen werden. Dies ist nun glücklicherweise nicht der Fall. Vielmehr scheinen sowohl die Erreger als auch die Überträger der beiden Krankheiten verschiedenen Arten der Gattungen Trypanosóma und Glossina anzugehören. — Der Erreger der in ganz Afrika verbreiteten Tsetse-Krankheit der wilden und der Haustiere ist Trypanosóma Brúcei, die Überträgerin Glossina mórsitans, die im ganzen tropischen Afrika häufige Tsetsefliege; der Erreger der Schlafkrankheit dagegen ist Trypanosóma Gambiénse, ihre Überträgerin die gefürchtete Glossina palpális. Ein wechselseitiges Übertragen dieser Krankheit von Tier auf Mensch oder umgekehrt erscheint bis heute jedenfalls noch nicht erwiesen. (Vergl. C. Schilling, Tropenhygiene, 1909, S. 258—261. B. Nocht, Vorlesungen für Schiffsärzte, 1906, S. 136. Dr. C. Günther, Bakteriologie, 6. Aufl., S. 806—809. Neuere Auflagen oder Werke stehen mir hier leider nicht zur Verfügung.)

J. Cook


K. Ritter

Eine Ferienfahrt in Persien.

Von Georg Scheer, Teheran (Persien). Mit 4 Abbildungen.

Die viertägigen Schulferien[1] sollten zu einer kleinen Sammelreise ausgenutzt werden, die sich für mich, den Neuling, um so interessanter und fruchtbarer zu gestalten versprach, als ich zum Gefährten einen wissenschaftlich durchgebildeten und mit der zu bereisenden Gegend bereits vertrauten Kollegen gewonnen hatte. Ein solches Unternehmen ist in Persien durchaus nicht so einfach, wie bei uns daheim: es gibt eben nirgends im Lande eine Eisenbahn, ebensowenig Gasthöfe, und Straßen und Wege sind zum weitaus größten Teile schlecht. Beförderungsmittel sind Jabus, eine kleine persische Pferdeart, Maulesel oder Maultiere. Letztere sind bei Reisen im Gebirge entschieden vorzuziehen, da sie sicherer gehen als ein Jabu. Wir nahmen also 5 Maulesel, 3 Reittiere für uns und unseren Diener und 2 Lasttiere. Jedes dieser Tiere kostet täglich 5 Kran (ungefähr 2 ℳ). Ein Maultiertreiber, tscharwadar, gehört natürlich auch zur vollen Ausrüstung. Den Lasttieren wurden unsere Habseligkeiten aufgeladen. Diese bestanden hauptsächlich in Gegenständen, die uns das Übernachten halbwegs erträglich machen sollten, in Proviant und in Sammelutensilien. Am 13. Mai sollte der tscharwadar mit Sonnenaufgang vor unserer Wohnung mit den 5 Tieren erscheinen. Bei der persischen Pünktlichkeit war es aber fast nicht anders zu erwarten, als daß er erst um 7 Uhr kam. Rasch wurden unsere sieben Sachen den beiden Lasttieren aufgepackt, und dann ritten wir in den schönen Morgen hinein.

Da wir Teheran durch das Schemraner Tor verlassen wollten, mußten wir eine Strecke durch die Stadt reiten. Manchen Perser, dem wir trotz der frühen Morgenstunde und trotz des persischen Sonntags schon begegneten, erheiterte unser Aufzug. Ein Perser, der etwas auf sich hält, reitet nämlich nicht auf Eseln und Mauleseln, die für Kinder und arme Leute sind. Sein Reittier ist das Pferd oder ein schönes Maultier. Übrigens ist man bloß in der Stadt so eitel, auf dem Lande nicht mehr. Und zudem sind die firängi (Europäer) Leute, denen man unter anderen auch diese Verrücktheit zutrauen kann. Ganz eigentümlich ist der persische Sattel, der einem breiten, ovalen, niederen Taburet gleicht, mit irgend einem Stoffe überzogen, das auf den Rücken des Esels geschnallt wird. Auf diesem Sattel sitzt man wie auf einem Stuhl, kann aber sein Reittier nur mit dem Zügel lenken; Schenkel und Waden kann der Reiter nicht gebrauchen.

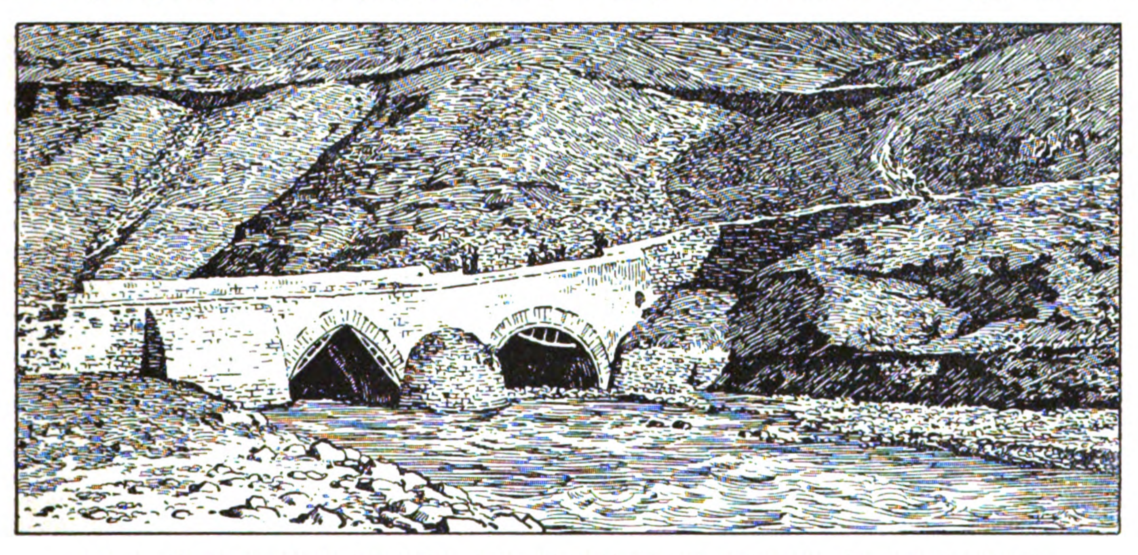


Abb. 1. Djädjrudbrücke bei Läschkäräk. Nach einer Zeichnung von Kunstmaler Schmauck-Untertürkheim.

Die Hauptstadt des persischen Reiches liegt auf einer baumlosen Hochebene, und man befindet sich, wenn man sie durch irgend ein Tor verläßt, sofort in der Steppe. Nach einem zweistündigen Ritt gelangten wir bei Närmäk an die ersten Hügel. Unter-

[1] Der Verfasser ist Reallehrer an der deutschen Schule in Teheran. Anm. d. Red.

wegs konnten wir überall die so charakteristische Steppenflora beobachten mit ihren verblüffenden Einrichtungen zur sparsamen Führung des Wasserhaushalts. Es sind meist niedrige Stauden und Kräuter. Manche Pflanzen, z. B. eine Kleeart, liegen dem Boden ganz auf. Andere erheben sich nur wenig über den Boden, treiben einige Blätter und Blüten (z. B. eine sehr hübsche, rote Phaséolus- [Bohnen-] art) und haben dafür desto längere Wurzeln (bei einem ausgegrabenen Phaséolus waren die oberirdischen Pflanzenteile 5 cm hoch, die starke, feste Wurzel dagegen ging 20 cm tief in den Boden hinunter). Wieder andere sind Zwiebelgewächse. Im zeitigen Frühjahr findet man in der Steppe eine wunderschöne Iris mit grünlichgelber Blüte und sichelförmig gebogenen, zu einer Rinne zusammengelegten Blättern. Diese Iris ist eigentlich eine Gebirgspflanze, die in der Steppe nur ganz zerstreut vorkommt; sie wird von den Bächen, die aus dem Gebirge kommen, verschleppt. Wieder andere Pflanzen haben teils kleine, sehr fleischige (z. B. ein Kreuzblütler), teils lederartige Blätter (der schon erwähnte Phaséolus) oder solche, die saftig, aber bis ins äußerste geteilt sind (z. B. ein Rautengewächs), oder Blätter und Zweige verwandeln sich in Dornen (z. B. bei der Limonirennelke und verschiedenen Tragantarten). Man kann jedenfalls bei näherem Zusehen an allen Pflanzenteilen die interessantesten Anpassungen feststellen. Auch die Tierwelt hat sich dem Leben in der Steppe angepaßt. Ruhig sitzende Eidechsen sind vom Boden kaum zu unterscheiden. Wenn sie sich bewegen, entwickeln sie eine derartige Geschwindigkeit, daß es sehr schwer hält, sie zu fangen. Zudem gibt es für sie in der Steppe eine ganze Menge Verstecke: Steine, unter die sie schlüpfen können, kleine Gänge, die irgendein Tier in den Boden gegraben hat, die Blattbüsche der Rautengewächse usw. Unter den Käfern gibt es eine Menge Laufkäferarten ohne Flügel mit zusammengewachsenen Flügeldecken. Der Verlust der Flugfähigkeit ist bei ihnen ausgeglichen durch die Fähigkeit, ungemein schnell, gewandt und sicher über den unebenen Steppenboden zu laufen. Sie haben sehr lange Beine, besonders die Hinterbeine sind von einer respektabeln Länge, so daß das Tier bei seinen Bewegungen immer an eine Spinne erinnert, zumal der Körper wie bei einer Spinne zwischen den langen Beinen aufgehängt erscheint. Auch eine große Ameisenart ist mit solch langen Beinen ausgestattet. Eigentümlich ist, daß sie beim Laufen immer den Hinterleib in die Höhe hebt. Im übrigen ist die Steppe sehr einförmig, man sieht nur Sand und Steine von gelbbrauner Farbe, und das geht stundenlang so fort.

Bei Närmäk, einem kleinen Dorfe, sahen wir nach zweistündigem Ritt durch dies eintönige Gelbbraun wieder eine dem Auge wohltuende, grüne Fläche, ein Getreidefeld. Eine Viertelstunde lang ritten wir an einigen weiteren Getreidefeldern vorbei bis zu einer zweiten kleinen Niederlassung, dem Dörfchen Gontschäk. Beide Orte liegen am Fuß der Vorberge des Elburs. Von weitem sehen diese Hügel mit ihrem spärlichen Pflanzenwuchs Dünen zum Verwechseln ähnlich. Man kommt bei ihrem Anblick auf den Gedanken, ob es nicht einst Dünen gewesen sein könnten.

An der Straße, die an Gontschäk vorbeiführt, steht ein tschaichunä oder Teehaus (ebenso oft hört man auch gawächunä = Kaffeehaus, obgleich man in diesen Häusern niemals Kaffee bekommen kann). Hier kehren die Maultiertreiber, oder wer sonst des Weges kommt und Verlangen nach einem Gläschen Tee spürt, ein. Vor den Teehäusern stehen meist hölzerne Gestelle, tachtä genannt. Sie dienen den Gästen als Sitzgelegenheit und dem Besitzer des Teehauses und seiner Familie in den Sommernächten als Schlafstätte. Man kann sich übrigens auch in Nischen der Lehmmauer des Hauses niederlassen.

Der für persische Verhältnisse ziemlich breite, mit Steinen übersäte Weg führte die Hügelkette hinan. Endlich waren wir oben und sahen unter uns das Reiseziel jenes Tages liegen: das Hochtal des Djädjrud. Ein wunderschönes Bild bot sich unseren Augen: ein breites, von dem noch jungen, sehr rasch fließenden Fluß durchströmtes Becken. In diesem selbst grüne Auwälder (was man eben so Wälder heißt auf dieser Seite des Elburs: Buschwerk, darunter viel Tamarindenbüsche und einige Bestände von hohen, schlanken Pappeln), an den Abhängen das wohltuende Grün der Saaten. All dies eingeschlossen von hohen Bergen, die sich immer höher auftürmten und deren höchste Gipfel noch mit tiefem Schnee bedeckt waren. Wir sahen dies nicht im grellen, blendenden Sonnenschein, sondern in einem von Wolken gedämpftem Lichte. Hin und wieder schaute aus den Wolkenflächen ein liebliches Stück blauen Himmels hervor. So recht die Beleuchtung für ein solches Hochtal, etwas melancholisch, etwas verlassen und einsam, aber doch viel Schönes ahnen lassend. Oben stiegen wir von unseren Maultieren ab und gingen zu Fuß den steilen, gewundenen Weg hinunter, der gerade über den Kamm der noch vorgelagerten Hügel zu Tal führte. Hier mußten wir unsere Reittiere wieder besteigen; denn es geht gegen die Ehre der tscharwadare, wenn die Reisenden zu Fuß in einem Dorf ankommen. Wir setzten uns also gehorsam wieder auf unsere Maulesel und hielten unseren Einzug in Läschkäräk.

Die Hauptfrage war nun: wo wohnen wir? Gasthöfe gibt es nicht, eine Karawanserei auch nicht, denn Läschkäräk ist ein sehr kleines Dörfchen. Zum Glück ist dort aber ein kleines Jagdschlößchen irgend eines früheren Schahs, das als Herberge für die Fremden benutzt wird. Man stelle sich aber beileibe kein wohnlich eingerichtetes Haus vor. Im Gegenteil, die wenigen Zimmer hatten überhaupt keine Einrichtung. Der Fußboden war aus Lehm und die Wände waren weiß getüncht, mit zahlreichen Nischen. Unser Diener hatte mit den mitgebrachten Sachen bald ein Lager bereitet, auf dem man sich niederlassen konnte. Nachdem unser Hunger gestillt war, sahen wir uns Läschkäräk näher an. Das Jagdschlößchen war von einem etwas verwilderten, parkartigen Garten umgeben, in dem Pestwurz und Zweiblatt in großer Menge wuchsen, beschattet von oft sehr schönen alten Platanen. Nach Besichtigung des Gartens wandten wir uns flußaufwärts, zwischen sehr gut bestandenen Getreidefeldern hindurch, in denen wir eine Schildkröte erbeuteten. Nach einigen Kreuz- und Quergängen im Flußtal überschritten wir es auf einer steinernen Brücke (Abb. 1). Ihre eine Hälfte war sehr gut erhalten, die andere jedoch kaum noch gangbar, vielleicht 70 cm breit und, wie alle persischen Brücken, ohne Geländer, so daß Last- und Reittiere nur mit Mühe hinüber zu bringen sind. Wir kletterten einige Stunden auf dem jenseitigen Ufer herum und kehrten dann mit Sonnenuntergang in unser Jagdschlößchen zurück, legten die



gefundenen Pflanzen ein und stärkten uns an dem mittlerweile fertig gewordenen Abendbrot.

Am andern Tage gedachten wir früh aufzubrechen, um eine — wie man uns versicherte — kleine Strecke nach Guschunpaschan flußaufwärts zu reiten. Bis wir gefrühstückt hatten und abreiten konnten, war es aber acht Uhr geworden. Diener und tscharwadar ließen wir zurück und nahmen nur einen Mann von Läschkäräk als Führer mit. Zuerst ritten wir im Flußtal, bald aber ging es bergan, und nach zwei Stunden befanden wir uns mitten im Gebirge auf Wegen, die sogar der Eingeborene schlecht nannte (Abb. 2). Schön war es aber dennoch, so mitten durch die vielgestaltige Gebirgswelt zu reiten, in die der Djädjrud sein schmales Bett als enge, tiefe Schlucht eingerissen hat. Bei den gefährlichen Stellen stiegen wir ab. Unterwegs sahen wir viel Sammelnswertes, ließen es aber bis zum Rückweg stehen. Nachdem wir zwei Bergketten, eine höhere und eine niedere überschritten hatten, führte unser Weg wieder im Flußtal aufwärts, und bald hatten wir Guschunpaschan erreicht. Der kleine Ort besteht gleich allen persischen Dörfern aus Lehmhäusern. Wir lagerten uns auf einem freien Platz unterhalb des Dorfes im Schatten von Platanen, ließen uns Tee geben und verzehrten von den mitgebrachten Vorräten. Während dieser Beschäftigung zog eine Maultierkarawane an uns vorbei, die Holzkohlen nach Teheran beförderte. Sie werden in der Provinz Masänderan gebrannt und von Karawanen sieben Tagreisen weit nach Teheran gebracht. Dieses Feuerungsmittel ist in jedem persischen Haushalt unentbehrlich, weil wegen der Konstruktion der Herde nur Holzkohlen gebrannt werden können. In Teheran und Umgebung fehlt es aber an Material zu deren Gewinnung, weil es auf der ganzen Südseite des Elburs keine Wälder gibt, nur auf der Nordseite, die alle feuchten Winde und alle vom Kaspischen Meere herkommenden Niederschläge auffängt. Kurz ehe wir aufbrachen, kam eine Anzahl Männer zögernd auf uns zu. Auf unsere Frage nach ihrem Begehr sagten sie, daß sie einen Kranken bei sich hätten, und stellten uns einen jungen Mann vor, der klagte, daß er nicht mehr durch die Nase atmen könne. Da alle firängi nach den Begriffen der persischen Landleute auch häkim (Ärzte) sind, wollte er uns über sein Leiden konsultieren. Durch verschiedene Kreuz- und Querfragen wurde es uns wahrscheinlich, daß der Mann einen Nasenpolypen hatte. Wir sagten ihm dann, wir seien keine Ärzte und empfahlen ihm, sich nach Teheran ins Regierungshospital zu begeben, dort werde man ihm den Polypen unentgeltlich entfernen.

Nach dieser Ausübung ärztlicher Praxis bestiegen wir unsere Maulesel und machten uns auf den Heimweg. Unterwegs genossen wir noch einmal die herrlichen Ausblicke ins Djädjrudtal und sammelten eifrig Pflanzen. Das Gebirge dort besitzt eine ganz alpine Flora: wollig weißbehaarte, stark duftende Kräuter, die mit kleinen Blattflächen oder zu Dornen umgewandelten Blättern und oft leuchtenden Blüten versehen sind. Nach einem zehnstündigen Wege, hin und zurück, kamen wir abends 7 Uhr wieder nach Läschkäräk. Allerdings hatten wir nun bloß die eine Hälfte unseres Planes für diesen Tag ausgeführt. Wir wollten ursprünglich noch flußabwärts nach Latian reiten und dort übernachten. Das ging nun aber nicht mehr. Wir übernachteten deshalb noch einmal in Läschkäräk und machten uns am andern Morgen zeitig in der Frühe auf den Weg. Der Reiseplan für diesen Tag lautete: flußababwärts, dann über Latian und durch das Gebirge nach Rasenan.

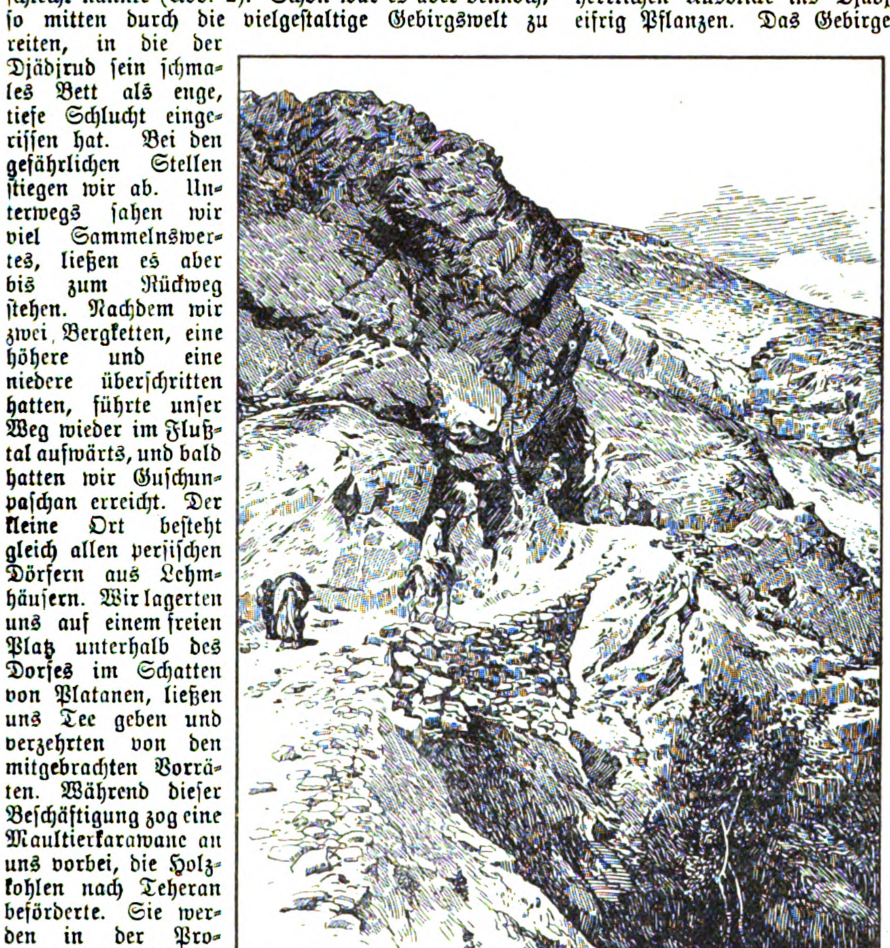


Abb. 2. Auf dem Wege von Läschkäräk nach Guschunpaschan.

Auf Wegen, die manchmal auch keine waren, ritten wir das geröllerfüllte Flußtal hinab, an Pappel- und Platanenbeständen vorbei und zwischen Tamarindengebüsch hindurch. Der Fluß wird hier schon breiter und hat nicht mehr so ganz das Aussehen des ungebändigt einherstürzenden Wildbachs. Einige Tagereisen weiter unten tritt er aus dem Gebirge heraus in die Veraminer Ebene. Dort verliert er sich allmählich, d. h. der größte Teil des Wassers, das er aus dem Gebirge mitbringt, wird zur Bewässerung der dortigen Getreidefelder verwendet, indem es in unzählige kleine Wasserläufe aufgelöst wird, die durch die Felder fließen, der übrige Teil verläuft sich allmählich im Sand und in den Sümpfen; das Schicksal eines jeden Flusses, der von der Südseite des Elburs herunterkommt. Kurz

vor Latian überschritten wir den Fluß auf einer wunderbarerweise noch sehr gut erhaltenen Brücke, an deren einem Ende einige Felszacken ein wunderhübsches Brückentor bilden. Latian, eine kleine Niederlassung, liegt auf einem steil ansteigenden Hügel, den unsere Tiere mit bewundernswerter Gewandtheit nahmen. Während sie im Tale und auf ebenen Gebirgswegen sich durchaus nicht anstrengen und ganz gemächlich ihre Arbeit verrichten, sich auch Aufmunterungsversuchen gegenüber ziemlich ablehnend verhalten, entwickeln sie doch da, wo es gilt, steile und gefährliche Wege zu erklimmen und herabzusteigen, eine ganz erstaunliche Gewandtheit, Sicherheit und Ausdauer. Oben angekommen, saßen wir eine Weile ab, um den Inhalt einer unserer Konservenbüchsen zu verzehren, und ritten dann den Hügel auf einer andern Seite wieder hinunter. Wir folgten dem Djädjrud eine Strecke lang, durchwateten einen seiner Nebenflüsse und begannen wieder das Gebirge zu ersteigen. Auf ziemlich gutem, aber einförmigem Wege ging es stundenlang auf und ab im Gebirge. Abwechslung in das Einerlei brachten einige schöne Ausblicke auf die schneebedeckten Gipfel und Eidechsenjagden, wenn wir der Abwechslung halber hin und wieder zu Fuß gingen.

Unerwartet freundliche Bilder boten zahlreiche grüne Saatfelder auf dem öden Wege. Sie wirken in jenen Gegenden um so erfrischender, als ringsherum alles öde und gelb ist. Diese Felder sind meist nicht eben, sondern liegen an oft sehr steilen Abhängen und vielfach weit entfernt vom Dorfe. Schon das Pflügen ist sehr schwierig, besonders wenn es wie hier überall mit dem uralten Hakenpflug geschieht, der den Boden nur unbedeutend ritzt. Hauptsache in jenen Gegenden ist natürlich die Wasserfrage. Das Wasser, das die Schneeschmelze im Frühling erzeugt, muß benützt werden, um dem trockenen Boden die nötige Feuchtigkeit zu geben. Da werden nun die aus den Schneezungen im Hochgebirge entstehenden Rinnsale und die hie und da zutage tretenden Quellen gefaßt und in langen Wasserleitungen zu den Saatfeldern geleitet. Diese Leitungen sind schmale, oft viele Kilometer lange Wassergräben, die von ihrem Ausgangspunkt an, in scheinbar wagrechter Linie den Flanken des Berges angeschmiegt, zu ihrem Bestimmungsort führen und vom Neuling aus der Ferne immer für wunderschöne Saumpfade gehalten werden. Sie führen stets dem oberen Rande des Saatfeldes entlang. Soll dieses bewässert werden, so sticht man die Grabendämme einfach durch, und das Wasser überschwemmt die Anpflanzung. Sind viele Felder vorhanden, so liegt es in der Natur des Bodens, daß sie terrassenförmig angelegt sind. Am unteren Rande des obersten Feldes sammelt sich dann das Wasser wieder, nachdem es das Feld durchströmt hat, in einem Graben, der dem oberen Rande der nächst tiefer liegenden Felder entlang läuft und zur Bewässerung dieser Felder dann ebenfalls durchstochen wird. Auf diese Weise gelangt es bis zur untersten Terrasse. Von hier aus läßt man dann das Wasser, das nun seinen Dienst getan hat, fließen, wohin es will. Es ist natürlich eine fürchterliche Arbeit, diese Wassergräben auszuheben, und noch viel mehr, sie imstande zu halten. Jedenfalls ist es aber die für die Eingeborenen bewährteste Art, ihren Feldern Wasser zu beschaffen, denn man machte es schon so, als Persien noch ein glänzendes, hochkultiviertes Reich war.

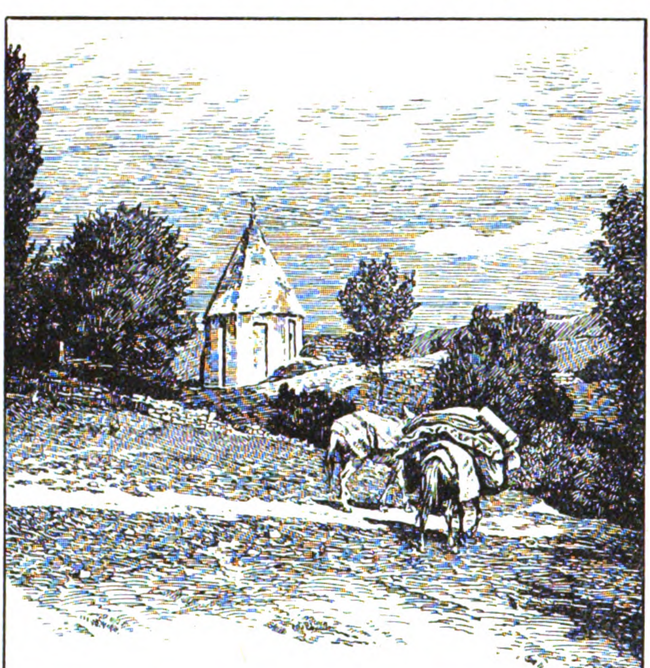


Abb. 3. Imamsadeh von Rasenan.

Wenn man die Tätigkeit dieser Bauern betrachtet, muß man unwillkürlich staunen, wie wenig sie in Gebräuchen und Werkzeugen von denen ihrer Vorfahren vor etlichen tausend Jahren abgewichen sind. Trotzdem die Felder nicht gedüngt werden und trotzdem der uralte Pflug den Boden nur eben ritzt, haben die Felder doch einen ganz annehmbaren, in manchen Gegenden sogar sehr reichen Ertrag, ein Zeichen, daß der Boden sehr fruchtbar ist, in vielen Gegenden sogar noch jungfräulich. Das Getreide wird allerdings nur halb so hoch wie bei uns.

Während wir uns über diese Dinge unterhielten und ab und zu einem Pillendreher zusahen, der seine Kugel rollte (in dem Eselsmist, der auf dem Wege liegt, wimmelt es von diesen Käfern), gelangten wir an das Reiseziel jenes Tages, nach Rasenan. Es ist ein kleines Dorf mit einem Imamsadeh (Abb. 3), einem steinernen Gebetshause, zu Ehren irgend eines Heiligen errichtet. Es gibt viele Dörfer, die kein Imamsadeh besitzen, einen Ort für das öffentliche Gebet haben sie aber alle. Der Unterschied ist der gleiche wie bei uns zwischen einer Kapelle und einem Gebetssaal. Für den firängi ist das Imamsadeh immer ein untrügliches Zeichen, daß die Bewohner der Gegend Fanatiker sind, und daß er auf der Hut sein muß. Denn die Leute sind dort nie gut auf den Ungläubigen zu sprechen und werden in dieser ablehnenden Haltung von den Priestern bestärkt. Daher kann es vorkommen, daß der Reisende um schweres Geld kaum Nahrung und Unterkunft für sich und sein Tier bekommt und froh sein muß, wenn er im Stall übernachten kann. Wir wurden denn auch



mit ziemlich mürrischen Gesichtern im Dorfe aufgenommen. Vorteilhaft für uns war, daß mein Kollege schon im Jahr vorher den Ort besucht hatte (man kannte ihn also dort), und daß unser Diener ein Seyed war. Seyeds sind alle direkten Nachkommen Mohammeds; ihr untrügliches Erkennungszeichen ist ein um den Leib geschlungenes grünes Tuch. Sie sind, selbst die niedersten, unter ihren Volksgenossen sehr geachtet. Deshalb kann man beobachten, daß, wenn z. B. zwei auf der Straße eine Meinungsverschiedenheit haben, die zu einem regelrechten Streit ausarten will, der nächste beste vorübergehende Seyed als Schiedsrichter angerufen wird, und daß sich beide Parteien seinem Richterspruche widerspruchslos fügen. Schon aus Achtung vor unserem Diener-Seyed machten uns die Leute nicht allzu große Schwierigkeiten. In demselben Hause, in dem mein Kollege das Jahr vorher gewohnt hatte, wohnten wir auch diesmal; es ist das einzige im Ort, in dem dies möglich ist. Alle anderen Hausbesitzer haben zu große Angst vor dem Unreinwerden durch die Berührung mit Ungläubigen. Wir wurden im Änderûn („das Innere", soviel wie Harem) untergebracht, aus dem vorher die Frauen entfernt worden waren. Mein Kollege meinte: wir könnten uns auf die Nacht freuen, Wanzen und Flöhe gäbe es mindestens. Und seine Erfahrung hatte ihn nicht im Stich gelassen. Dennoch haben wir sehr gut geschlafen. In solchem Lande wird man eben immer anspruchsloser. Nachdem unser Gepäck verstaut war, hielten wir die obligate, kurze Mahlzeit, um dann sofort unsere Entdeckungsreise in die sehr hübsche Umgebung von Rasenan zu machen. Wir fanden verschiedenes an Pflanzen; die Fauna der Gegend war noch sehr spärlich, doch schoß mein Kollege einen Kuckuck. Mit Sonnenuntergang waren wir wieder zu Hause.

Am andern Morgen mit Sonnenaufgang rüsteten wir uns, den Heimweg anzutreten. Wir gingen auf demselben Wege zurück, auf dem wir gekommen waren, bis zum Djädjrud, überschritten ihn auf einer ganz passabeln Brücke und erstiegen auf der anderen Seite wieder das Gebirge. Dieser letzte Gebirgsweg ist der schlechteste, den ich bis jetzt kennen gelernt habe. Er führt in einer engen Schlucht aufwärts und scheint direkt in den Felsen gehauen zu sein. Man kommt unwillkürlich auf den Gedanken: wenn jetzt das Tier einen Fehltritt macht, brichst du das Genick. Ich glaube, abwärts kann man diesen Weg überhaupt nicht reiten, wenigstens wäre ich nie zu dieser Tollkühnheit fähig. Nach einer halben Stunde wurde er dann besser bis zum Gipfel des Gebirgskammes. Der Abstieg ins Hügelland und von diesem in die Steppe ging glatt von statten. Unterwegs trafen wir Nomaden, Iliaten genannt, die aus dem Gebirge allmählich mit ihren Ziegen- und Schafherden herabstiegen (Abb. 4).

Nach einem letzten Aufenthalt in einem gawächunä und einem dreistündigen Weg durch die Steppe, den wir jedoch größtenteils zu Fuß zurücklegten, weil die Tiere sehr ermüdet waren, trafen wir gegen Abend glücklich wieder in Teheran ein.

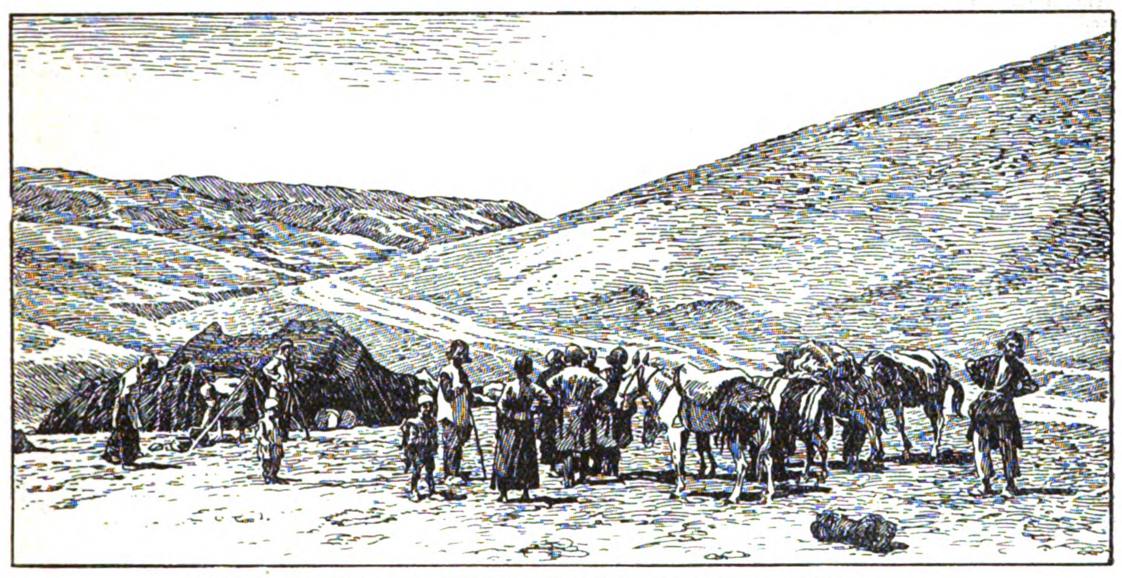


Abb. 4. Nomaden. Zeichnung nach einer Photographie des Verfassers.

Vermischtes.

Eine Insel, die durch Bäume zerstört wird. Wir lesen im „Prometheus": Man kennt den zerstörenden Einfluß, den üppig wuchernde Pflanzen auf altes Gemäuer auszuüben imstande sind; in die kleinsten Fugen und Ritzen drängen sich die Wurzeln hinein und brechen mit zunehmendem Wachstum das Mauerwerk stückweise auseinander. Wie nun im „Scientific American" berichtet wird, ist aber auch eine ganze Insel, eines der nordwestlich von Madagaskar liegenden Felseneilande der englischen Aldabra-Gruppe, der völligen Vernichtung durch Pflanzen ausgesetzt. Die Schuldigen sind in diesem Falle die sehr stark wuchernden Mangrovebäume, deren Wurzeln in die Spalten der



Felsen sich hineinzwängen, sie erweitern und schließlich zerbröckeln. Natürlich tragen auch die Wogen der See das Ihrige hierzu bei; ohne die Vorarbeit der Mangroven würde aber das Wasser sein Zerstörungswerk nicht so rasch vollenden können, wie es jetzt geschieht. Zum Schutze der Insel wird man kaum etwas tun, und so ist zu erwarten, daß schließlich dieses Felseneiland verschwindet, zerstört von den Bäumen, die auf ihm ihre Nahrung fanden.

Ein Zugsgeschwindigkeitsmesser für die Reisenden. Wie die „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ mitteilt, hat eine englische Firma, die sich mit dem Entwurf von Kraftfahrzeugen und Geschwindigkeitsmessern für diese beschäftigt, neuerdings einen *Automaten* entworfen, der bei Einwurf eines Geldstücks die Geschwindigkeit eines fahrenden Eisenbahnzuges in jedem Augenblick im Innern der Wagen anzeigen soll. Durch eine solche Vorrichtung würden zwei Vorteile erreicht, einerseits würde nämlich den Eisenbahnen eine neue Einnahmequelle erschlossen, anderseits den Reisenden eine Unterhaltung geboten, und es ist gar nicht ausgeschlossen, daß gerade in dem sportlustigen England die Reisenden häufig einen Penny opfern würden, um zu erfahren, mit welcher Geschwindigkeit der Zug sich fortbewegt. Wahrscheinlich würde auch die englische Vorliebe für Wetten dadurch neue Nahrung bekommen. Der Geschwindigkeitsmesser, der im Seitengang angebracht werden kann, wird von der Wagenachse aus durch Riemen angetrieben, für gewöhnlich ist aber die Kuppelung zwischen beiden ausgerückt, und erst wenn ein Geldstück eingeworfen wird, wird der Riemen von der Wagenachse mitgenommen und setzt die Meßvorrichtung in Bewegung. Wird dann noch an einen Knopf gedrückt, so erscheint die Fahrgeschwindigkeit auf einer Anzeigevorrichtung, auf der sie von den Reisenden abgelesen werden kann. Wenn der Knopf losgelassen wird, so löst sich die Kuppelung wieder, und die Verbindung zwischen der Wagenachse und dem Geschwindigkeitsmesser kann erst durch Einwurf eines neuen Geldstückes wieder hergestellt werden. — Auch für den Betrieb könnte man sich zur Kontrolle des Lokomotivführers von der etwas geänderten Vorrichtung Vorteile versprechen.

Das Erdeessen. Über den Geschmack läßt sich nicht streiten; dieses alte Sprichwort läßt sich nirgend besser anwenden, als wenn man die Nahrungsmittel verschiedener Völker vergleicht, bei denen man für unseren Geschmack geradezu unbegreifliche Delikatessen auf der täglichen Speisekarte findet. Eine der merkwürdigsten Gewohnheiten dieser Art ist die Geophagie oder Erdesserei, die wir besonders häufig in Amerika und Afrika finden. Früher glaubte man es hier mit einem Vorrecht der roten Rasse zu tun zu haben. Tatsächlich sind auch die Indianer die leidenschaftlichsten Geophagen; auf dem Hochland von *Bolivien* wird in der Nähe von Oruro eine leichte weiße Tonerde gegraben, die im Aymara den Namen phasa führt. Sie wird entweder roh gegessen oder man verkauft sie als geschlemmte und zu allerlei Figuren geformte Kuchen auf dem Markte. Die indianische Bevölkerung bereitet sich daraus eine Art Sauce, die mit gesottenen Kartoffeln genossen wird. Auch die *Pawnee-Indianer* genießen eine gelbliche Tonerde, die sie, zu Kügelchen geformt, einige Zeit trocknen und dann unter den Steinen ihres Herdes bei kleinem Feuer garkochen lassen. Wenn die Erde einen rötlichen Ton annimmt, wird sie herausgenommen und dann zum Essen angefeuchtet. Sie dient insbesondere als Beilage bei Fischmahlzeiten und befördert, wie es scheint, die Verdauung ganz vorzüglich. Auch die an den Ufern des Mackenzie wohnenden *Timmeh-Indianer* nähren sich häufig in unfruchtbaren Jahren von einem in den Höhlen des Flußufers ausgegrabenen Tone. Aber auch wenn Schmalhans nicht mehr Küchenmeister ist, kauen sie die Tonkügelchen aus reiner Feinschmeckerei weiter. Die *Apachen* mischen in ihr Brot ein feines, rötliches Erdmehl, das es weniger scharf und ziemlich haltbarer macht. Auch bei den Negern *Guineas* finden wir die Geophagie weit verbreitet; sie nennen den rötlichen Ton Kannak. In *Westafrika* ist diese Sitte ebenfalls weit verbreitet. Die *Sudanesen* graben, wie Dr. Hubert im Bulletin des Komitees für Französisch-Afrika berichtet, den zum Kauen bevorzugten Schlamm zwischen Sandsteinschichten im Uferbeet aus, und je tiefer der kunstvoll angelegte Schacht ist, desto besser soll nach ihren Behauptungen die Erde sein. Es soll im Sudan Menschen geben, die von diesem Ton täglich mehr denn 7 Pfund verzehren.

In den Bäckereien der Insel *Java* findet man nach Angaben von Kuentz in „Le tour du monde“ kleine, viereckige Kuchen aus einer okerfarbenen Erde. Auch die Urbevölkerung von Japan, die Ainos, sind große Liebhaber. Sie schätzen insbesondere den heimatlichen Boden aus dem Tale des Tsietonai nicht weit von Yeso. Zu dem hellgrauen Ton mischen die Eingeborenen Reiskörner und aromatische Blätter. In Persien dient Erde in großen Mengen als Leckerbissen. Im Tale des Runjat, am Fuße des Himalaja, haben die Eingeborenen den ganzen Tag ein Stück grünlicher Erde im Mund, die sie nach ihrer Meinung vor einem Kropf schützen soll.

Wir finden übrigens diese merkwürdige Gewohnheit nicht nur bei den Wilden. Es gibt sogar gegenwärtig noch in Europa ganze Völker, die Erde essen. So mischt man in Finnland gewöhnlich ins Brot einen fein gemahlenen Tonstaub. Im nördlichen Schweden werden jährlich ganze Tonnen eines feinen Tones verzehrt, den man da oben Brotmehl nennt. Die Einwohner des Ural mengen unter ihren Brotteig ziemlich häufig gepulverten Gips, den sie Felsenmehl nennen und der ganz besondere Eigenschaften haben soll. Andere Gegenden unseres Erdteils, in denen das Erdeessen vorkommt, sind Steiermark, Oberitalien (Treviso) und Sardinien, wo Erde gleich andern Lebensmitteln auf den Markt gebracht wird. In den Sandsteingruben des Kyffhäuser und im Lüneburgischen streichen die Arbeiter einen feinen Ton, die sogen. Steinbutter, auf das Brot. Auch Weiße, die sich in Südamerika niedergelassen haben, fröhnen mitunter der Erdesserei, die nach ihrem Urteil dem Gesicht eine frische und eigenartige Farbe verleiht.

Von nachteiligen Folgen für die Gesundheit hat man bei dieser Verirrung des Nahrungstriebes nie etwas gehört; der Hauptbestandteil der eßbaren Erden sind lebende oder fossile Bazillariazeen, und da außerdem durch die Erhitzung die Erde desinfiziert wird, so wird die Geophagie in den Augen des Kulturmenschen vielleicht noch eher entschuldbar sein als das berüchtigte Tabakkauen, das man im zivilisierten Europa ja gar nicht so selten findet. Vielfach ist sie übrigens mit religiösen Motiven vermischt; dann sind manche Erdarten salzhaltig, so daß ihr Genuß in vielen Fällen als Ersatz des Salzes angesehen werden kann.



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Garten und Heim.

Von **Willy Lange, Wannsee.**[1]

Mit 4 Abbildungen.

Das Kleinbürgerhaus und der kleine Garten, kurz das kleine „Gartenheim“, erlebt in unserer Zeit eine tausendfache Auferstehung. Früher, als das Kleinbürgertum neben Fürsten und Großbürgern (Patriziern) die Mehrheit des „Volkes“ bildete, ein grundbesitzloser Mittel- und Arbeiterstand sich noch nicht herausgebildet hatte, war das Gartenheim die selbstverständliche Wohnungsform; auch noch, als die Gärten außerhalb der Mauern der Städte liegen mußten, weil diese zu eng wurden. Nachdem das Miethaus der Großstadt unerträglich und die Innenstadt nicht mehr Wohnstadt, sondern nur Handels- und Arbeitsort geworden, folgt aus dem Bedürfnis, Kraft und Ruhe in Beziehung zur Natur zu finden, aus dem Bedürfnis, im Freien zu wohnen, die „Gartensiedelung“ vor der Stadt. Das ist ein historischer Vorgang, der auf materiellen Grundlagen ruht; eine Folge der Arbeitsweise der letzten 30 Jahre in Deutschland und im Auslande, eine Folge friedlich gesicherten Handels. Künstlerische Bestrebungen sind nicht die Ursache der Stadtflucht, sondern: die zur Tatsache gewordene Möglichkeit, massenhaft Gartenheime zu schaffen, läßt nur die Frage entstehen, wie sie künstlerisch zu gestalten seien.

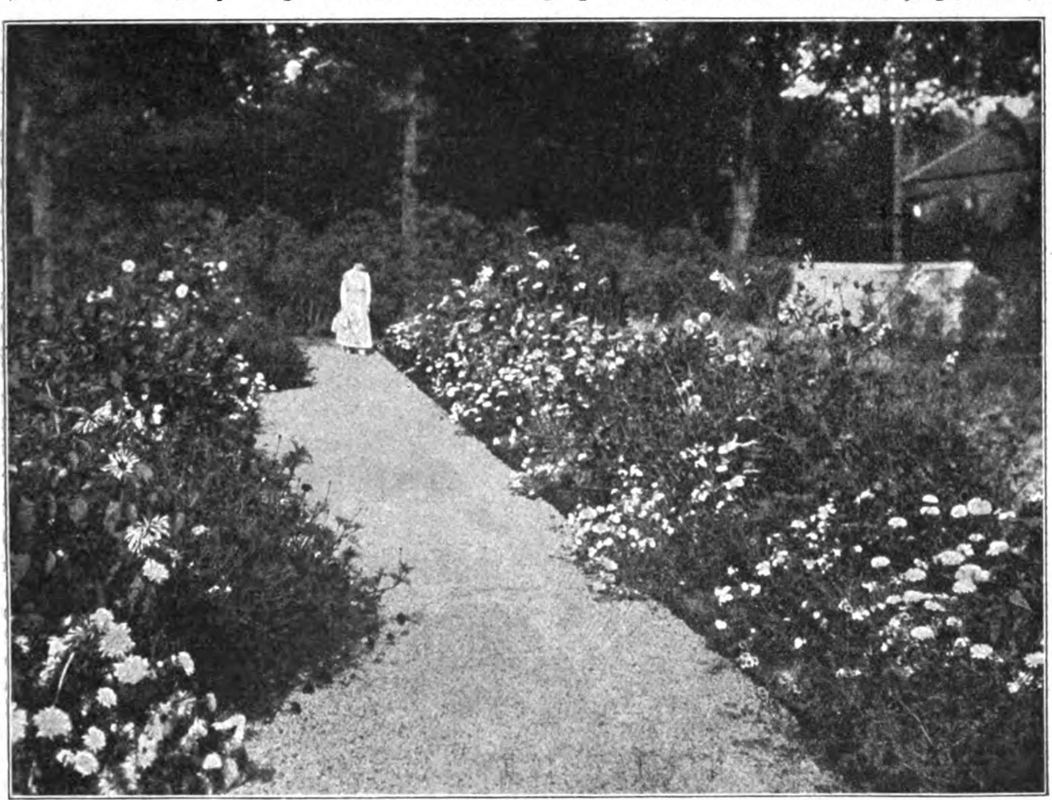


Abb. 1. Weg in einem künstlerisch ausgestatteten Gartenheim.

Da müßte dann die Vorfrage zunächst beantwortet werden, ob es wohl ein Bedürfnis ist, solche Frage nach einer künstlerischen Gestaltung des Gartenheims ernst zu beantworten. Hier sei nur daran erinnert, daß wir im Wohnen in der Natur nichts anderes suchen, als in Harmonie mit ihr zu leben. In einfachen, ursprünglichen Verhältnissen bedarf es dazu keines künstlerischen Willens; wer sich unbefangen in der Natur ansiedeln kann, z. B. der Förster im Walde, der Bauer im Dorfe, der Fischer

[1] Wir möchten unsern Lesern hier eine anschauliche Probe geben aus dem I. Band „Die Nutzpflanzen“ des großangelegten Werkes „Die Pflanzen und der Mensch“ (Stuttgart, „Kosmos“-Verlag; 26 Liefg. zu je *M* 1.—), in dessen erstem Teil W. Lange die Entwicklung des Gartens zur neuzeitlichen Gartenkunst meisterhaft darstellt.
Anm. d. Red.

am Ufer, der befindet sich im Einklang mit der Natur: sie gibt ihm Baustoff zum Hause; dessen Form hängt von ihm und den klimatischen Bedingungen ab; seine Geräte, seine Lebensweise sind den Bedingungen der Natur angepaßt; soweit sein Auge und sein Schritt reicht, ist er zu Hause in der Natur, in Wald, Feld, auf dem Wasser. Anders der in der Stadt Geborene! Er denkt und empfindet in den städtischen Vorstellungen, in denen er aufgewachsen ist. Gelingt es ihm in reiferem Alter, nach den Jahren der Lehrzeit, den steinernen Mauern zu entfliehen, so ist er ratlos und fremd der Natur gegenüber. Will er sich in ihr ansiedeln, so bringt er seine städtischen Vorstellungen mit in allem Bauen und Schaffen. Klein ist das Stückchen Land, das er erwerben kann; rechts und links und hinten und gegenüber auf der andern Seite sitzen schon andere städtische Leidensgenossen. Alle wollen sie Natur! Sie kennen sie aber kaum aus Büchern; sie sind mit allerlei ästhetischen Vorstellungen vom Landhausbau und Wohnkultur verbildet, von Stilforderungen erfüllt, und gehen sie dann an die Gestaltung des Gartens, so möchten sie Wald und Berg und Wiese darin schaffen und Parkgedanken damit vereinigen. So entsteht, auf ausdrücklichen Wunsch der Ansiedler — ich weiß es! —, was sie beim Gärtner bestellen. Würde der eine es nicht liefern, so tut es ein anderer. Dann kommen die Literaten und schreiben, das sei doch Unsinn, die Gärtner verständen nichts, „Künstler" müßten kommen und zeigen, wie es zu machen sei.

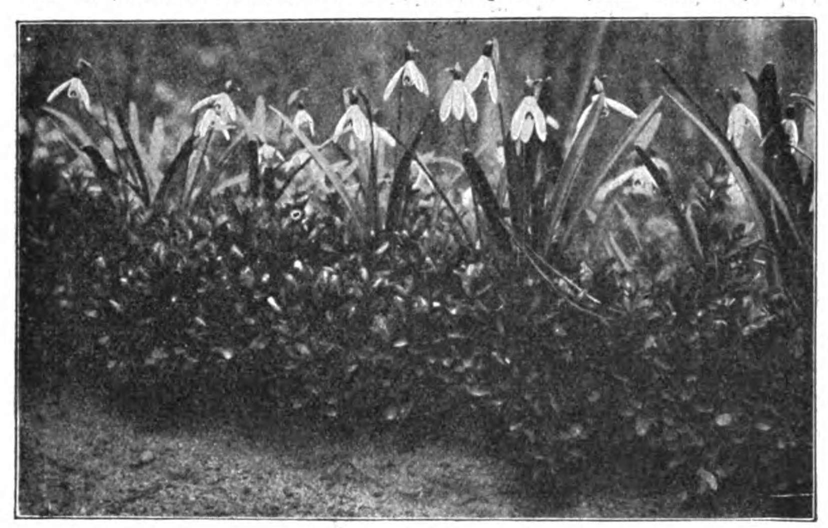


Abb. 2. Schneeglöckchen in der Buchsbaumkante eines Weges zwanglos eingestreut. Die Buchsbaumkante vertritt das Motiv des „Gepflanztseins", die Schneeglöckchen sind nach dem Motiv des „Gewachsenseins", der freien Ansiedlung, eingesprengt, d. h. gleich beim Pflanzen der Buchsbaumkante eingelegt. Das Einlegen kann mittels Pikierholzes auch später geschehen.

Künstler, um ein einfaches Gartenheim zu schaffen? Hat der Mensch so sehr verlernt, was jede Schnecke kann, sein Heim zu bauen im Anschluß an die ihm von der Natur gegebenen Mittel? Ja! Er hat es verlernt, in der Stadt. Der Künstler schlechthin kann ihm aber nicht helfen, irgendeiner, der in unserer bild- und wortreichen Zeit über eine allgemeine „Geschmacksbildung" verfügt. Renaissance-Menschen, die, wie Michelangelo, Festungen bauen, Dome schaffen, höchste Raumkunst gliedern und mit Malerei und Plastik erfüllen und die Probleme der Technik beherrschen und befruchten, laufen nicht dutzendweise herum. Nur eines kann helfen: selbst den Anschluß an die Überlieferung derjenigen zu suchen, welche unbefangen Gartenheime schufen, weil sie nichts anderes kannten, und diese Überlieferung weiterzubilden mit all den Mitteln, die wir unterdessen im Lauf des letzten, des wissenschaftlichen Jahrhunderts gewonnen haben. Da gibt es dann Leute, die hieraus ernstes Studium, ernstes Können machen, von innen, vom Technischen her: Baukünstler, die bauen können und den Garten empfinden, Gartenkünstler, die „gärtnern" können und Baukörper zu fühlen vermögen. Für die Ausstattung des Hauses und Gartens können Ausstattungskünstler (Kunstgewerbler) herangezogen werden, die ein reiches Wissen von allen Möglichkeiten des Materials und der Zweckerfüllung haben, — nicht Allkünstler des Geschmacks oder einseitige Vertreter einer Richtung, die so gern mit ihrem Namen verknüpft wird.

Man kann sich also Können leihen; Geschmack sollte man nicht mieten, sondern ihn selbst bilden aus sich und aus der verstandesmäßig begründeten Belehrung. Das künstlerische Gewissen der Könner muß also heute, nachdem die Unbefangenheit des einzelnen Siedlers verloren gegangen ist, ersetzen, was einst Allgemeinbesitz war, um bewußt zu erreichen, was einst unbewußt wurde: Harmonie der Wohnung mit der Natur. Denn die Übertragung der Stadtgedanken auf das Landleben führt nicht zur Befriedigung, zur Erfüllung dessen, was jeder ersehnt, wenn er sich ein Gartenheim wünscht.

Es muß betont werden, daß alle Gestaltungspläne eines Gartens und Parks bedingt werden durch die Lebensansprüche der Pflanzen. Ich sage bedingt! Man kann nicht als Gewerbekünstler einen Garten in der Aufteilung entwerfen und nun vom Gärtner fordern, die Aufteilung zu bepflanzen. Das ist wohl möglich als Blendwerk auf einer Ausstellung, wo die Hecken es aushalten, ein paar Monate unter Bäumen zu stehen, wo im Heckenschatten die Pflanzen, die mit vorgebildeten Knospen ausgepflanzt wurden, aufblühen; niemals würden sie hier neue Knospen bilden. Garten und Park sind Dinge, die mit jedem Jahre schöner werden, aber nicht vergehen sollen. Was sind diese Gärten, die uns Geschmackskünstler in den letzten Jahren auf Ausstellungen gezeigt haben? Sammlungen von Plastik und mehr oder weniger gutem Mauerwerk, Pflasterung, Brunnenbecken, Bänken, Spalierwerk, durchsetzt von einigen Pflanzen, oft in Mißfarben-Anordnung, für die ein alter, verächtlich gemachter Teppichgärtner seinen Lehrling geprügelt hätte. Und wo die Gärten erträglich waren, sind's Nachbildungen von Gärten gewesen, die zwischen Kösen und Eisenach und überall, wo alte deutsche Überlieferung das „Gartenheim" erhalten hat, bestehen; historisch also,

und zwar einseitig historisch, im Sinne der Baugedanken.

Neu ist, ich wiederhole es, die bewußte Vereinigung aller, auch der biologischen Motive zu einem Ganzen des Gartens, wie es vor unserer Zeit nicht möglich war.

Man muß sich einmal klar machen, daß „biologisch pflanzen" nichts anderes heißt, als den Standort mit den Pflanzen besetzen, die seinem Charakter angepaßt sind. Nehmen wir ein Beispiel: ein Wasserbecken ist angelegt worden in einem nach Süden offenen Rechteck größerer Bäume. Die Ränder des Beckens liegen tiefer als der Standort der Bäume; eine Böschung überwindet den Höhenunterschied, der untere Teil der Böschung wird durch hohen Wasserstand gelegentlich überflutet, feucht; der obere Rand der Böschung ist durch eine Bruchsteintrockenmauer abgeschlossen; die Mauer selbst ist außen mit einem Randbeet umgeben, das mit Buchsbaum eingefaßt ist.

Es sind also bauliche Mittel, bauliche Formen, die unser Wasserbecken und die nächste von ihm abhängige Umgebung begrenzen.

Wie können wir nun die Bepflanzung wählen? Grundsätzlich einmal so, daß wir die Pflanze nur als Schmuckmittel benutzen und nach unserem Sinn für Farbe, Form in baulicher Ornamentik anordnen, jedenfalls die verschiedensten Pflanzenphysiognomien nebeneinander setzen, wenn sie nur dem Schmuck- und Farbensinn entsprechen, also mit mehr oder weniger „Geschmack" und rein äußerlicher Wirkung. Also um das Beispiel durchzuführen: in jeder Ecke des Beckens (in Kübeln) Bambusa. Auf dem feuchten Teil der Böschung: einen Randstreif von Iris Kämpferi. Die trockenen Teile der Böschung werden bepflanzt mit Streifen geeigneter „Teppichbeetpflanzen". Auf den Mauerrand stellen wir in großen Tongefäßen in gleichmäßigen Abständen Pelargonien. Das Randbeet wird mit einem Pflanzenmuster bepflanzt, das im Frühling aus Zwiebelblumen, dann aus Vergißmeinnicht und Stiefmütterchen und im Sommer aus Begonien und Achyranthen besteht; einige Agaven und Drazänen betonen die Mittelfelder. Das sind verschiedenartigste Pflanzen, die durch gegensätzliche Farbenwirkung in klare Formen gebracht werden. Es kann sehr farbenfreudig, prächtig wirken, aber sehr verschieden auf die einzelnen Betrachter; dem einen zu bunt, dem andern nicht bunt genug, der eine möchte dieses, der andere jenes anders haben. Jedenfalls, die Wirkung ist eine äußerliche, nur aufs Auge berechnet. Und in einer Zeit, die „Kultur durch das Auge" zum Schlagwort macht, kann das genügen.

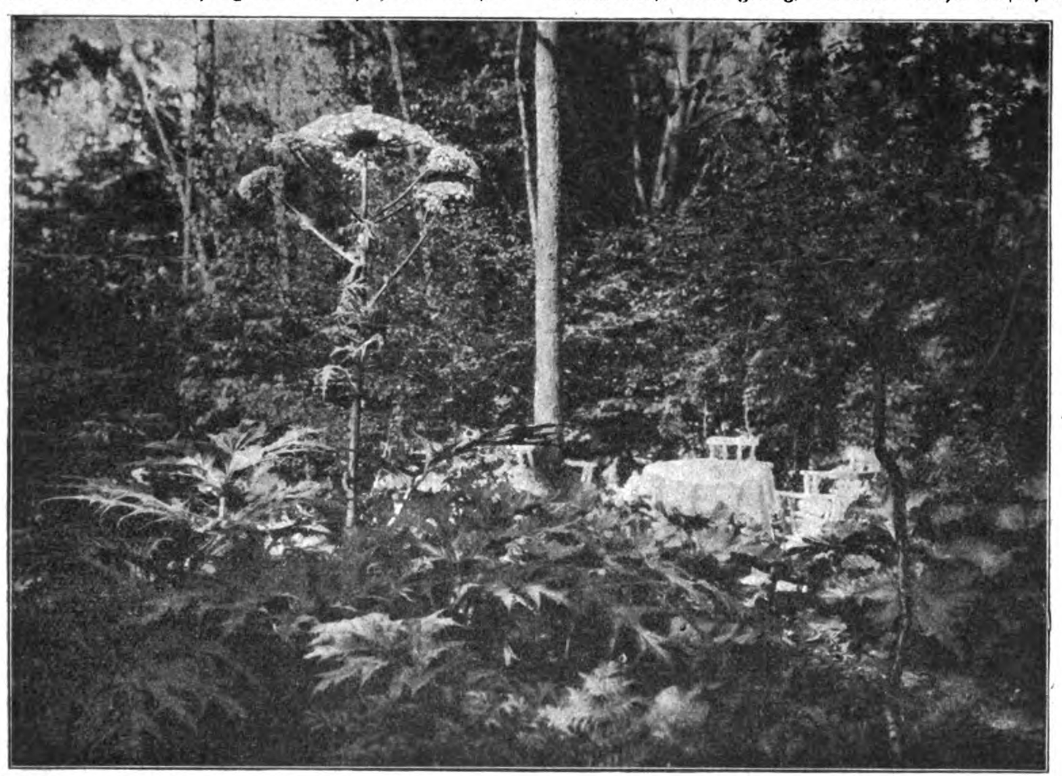


Abb. 3. Sitzplatz in einer Geländemulde. Das Gefühl, daß es hier feucht-kühl sei, wird durch eine Gemeinschaft üppiger, großblättriger Pflanzen verstärkt: Herakleum, Rhabarber, Narzissen, Farne, Forsythien, Mahonien auf einem Teppich von Efeu als Bodendeckung. — Kein Rasen! (Anlage und Phot. Willy Lange.)

Es gibt aber noch andere Pflanzungsmöglichkeiten, solche, die tiefer begründet sind, daher tiefer wirken: durch das Auge auf den Verstand, wodurch dann eine seelische Befriedigung ausgelöst wird. Wir wollen uns einmal vorstellen, was entstehen würde, wenn wir unser Beispiel, das Wasserbecken, unter Baumkronen der Natur überließen: Blätter fallen alljährlich in das Wasser, werden massenhaft hineingeweht, werden auf dem Boden zu Moder; Samen von Wasserpflanzen fallen hinein, z. B. wenn sich einmal in der Stille des Abends auf der Wanderung Wildenten niederlassen; Wasserlinsen werden sogar schon durch Wasserkäfer verbreitet; kurz, Zeit und

Gunst vorausgesetzt, wird sich unser Becken mit Wasserpflanzen besiedeln, wie jeder Tümpel in der freien Natur. Ebenso, nur leichter siedeln sich am Rande auf dem untern Teil der Böschung Sumpfpflanzen an; verschiedenartige, unregelmäßig ihre Ausläufer teils nach oben, teils nach dem Wasser sendend, je nachdem sie mehr zur Feuchtigkeit oder zur Trockenheit neigen. Die Böschung in ihren trocknеren Teilen bietet mannigfache Belichtungsverhältnisse; teils steht sie unter dem Einfluß des Laubschattens und ist, besonders an der Westseite, dadurch feuchter, teils ist sie der Südsonne, Südostsonne ausgesetzt, und ihre ohnehin für die Festhaltung der Niederschläge ungünstige Schrägung macht sie hier zu einem trockenen Standort, den man in der Natur an der Südseite trockener Hügel und Abhänge findet. Sehr verschieden werden daher auch die Pflanzen sein, die sich an den verschieden gearteten Böschungsseiten daß die Natur von unserem Werk Besitz ergriffen hat. Die Gartenvorstellung scheint dem Gegensatz gewichen, der Verwilderung. Alles aber ist biologisch begründet, und für Menschen, deren Geist in gewisser Richtung vorgebildet ist, hat diese Erkenntnis großen Reiz, seelische Befriedigung: für Naturfreunde, Botaniker, Maler. Ja, auch für Maler, denn auch die Verwilderung hat malerische, ästhetische, seelische Reize; und die Malerei hat sich zur unmittelbaren Anschauung der Dinge und zur Wiedergabe im Seelenspiegel des Künstlers durchgerungen. Was Maler zur Wiedergabe reizt, kann wohl so übel für den Eindruck „durch das Auge" nicht sein. Nur muß man gelernt haben, zu „sehen" und zu „schauen", äußerlich wahrzunehmen und innerlich zu verarbeiten. Aber die gärtnerische Vorstellung, alles, was wir in der Geschichte des Pflanzens uns erworben haben, kann das nicht be-

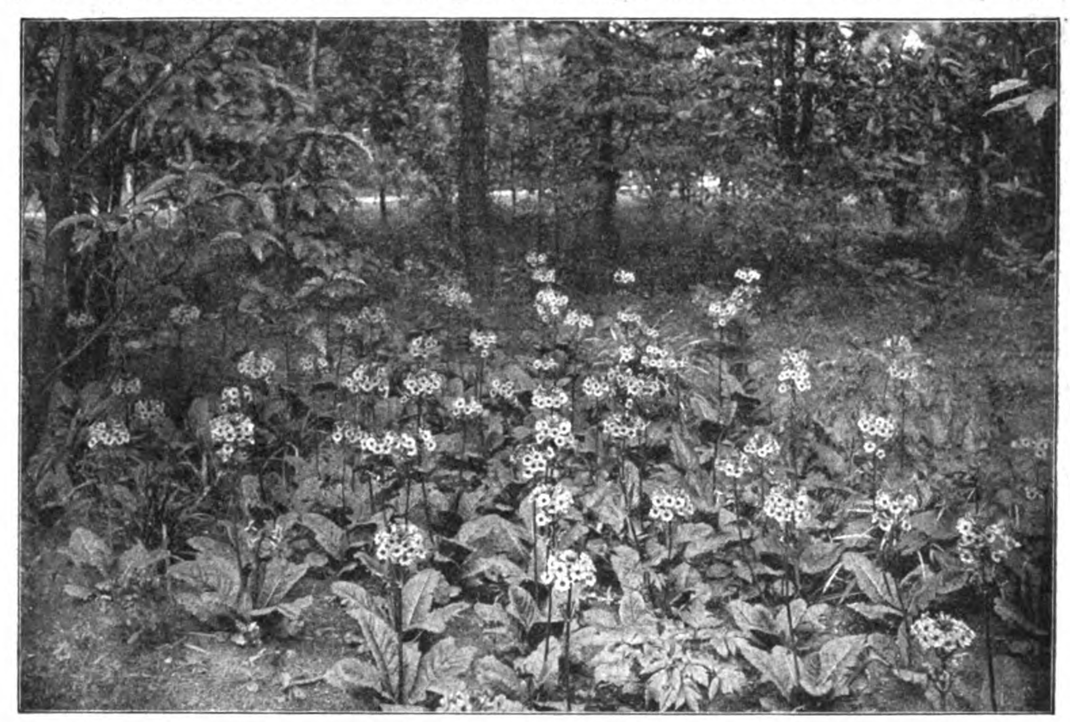


Abb. 4. Primula japónica, die nach Art der deutschen Primeln in einer Gartenlichtung angepflanzt ist. Kgl. botanischer Garten zu Dahlem. (Phot. Nebelung.)

niederlassen; denn nur die, die dem besonderen Zustand an jeder Stelle angemessen sind, erhalten sich. In den Fugen der Mauern wird sich ansiedeln, was wir sonst am Gestein finden, sehr verschieden je nach der Besonnung, verschieden auch, ob die Pflanzen etwa aus der Tiefe des Erdreiches Nahrung ziehen. Endlich bietet das Randbeet mit seiner verschiedenen Beschattung durch die Mauer und die Baumkronen, mit seiner verschiedenen Feuchtigkeit und seiner ganz allgemein nährstoffreichen Bodenmischung wieder einen besonderen Standortszustand, wie wir ihn bald auf Wiesen, bald in Waldlichtungen finden. Hier werden üppig wuchernde Kräuter wachsen, die unsere Buchsbaumeinfassung bald vernichten.

Sehen wir nun nach zwei, drei Jahren unser Becken im Sommer, so werden wir alle einstimmig sagen, es sei „verwildert", d. h. wir empfinden, daß hier einst Ordnung waltete, Schmuck, wir sagen, friedigen; denn der Garten darf nicht verwildert sein, nicht zur Natur geworden, wenn er seinem Grundbegriffe des Hegens und Pflegens treu bleiben soll. Auch wenn wir alles, was unsere deutsche Natur hier ansiedeln könnte, selbst gepflanzt hätten, so würde das nur ein Abschreiben, ein Nachahmen der Natur sein.

Die Nachbildung würde selten so gut gelingen, wie die Natur vorbildet; und wenn sie gelänge, wenn man gar nicht unterscheiden könnte, ob die Natur oder der Mensch geschaffen hat, so wäre doch noch nichts gewonnen. Es hätte keinen Sinn zu tun, was die Natur auch kann, ihr ins Handwerk zu pfuschen. Der Garten ist eine menschliche Schöpfung und soll und darf dies nicht verleugnen.

Er muß also etwas anderes sein als Natur. Und wenn der Garten ein Kunstwerk sein soll, von freiem, künstlerischem Schaffen geleitet, dann muß

er in gewisser Beziehung ein Mehr sein, als die Natur zu bieten hat, eine „Steigerung der Natur"; denn **alle** Kunst ist Steigerung der Natur in bestimmter Richtung: die Dichtung steigert Sprache, Empfindungen, Handlungen und Gedanken im Vergleich zu dem Alltäglichen. Die Musik verdichtet die Töne zu geheimnisvoller Ordnung; Plastik zeigt uns Formen und Gebilde, die zwar an die natürlichen Wesen, denen sie ähneln, erinnern, aber in der Form vollkommener sind, als die Natur sie schaffen könnte; Baukunst bietet mehr als bloße Zweckerfüllung; Malerei verdichtet uns Vorstellungen aus der Natur zu Bildern, indem sie die Gegenstände so vereint, aufeinander abstimmt, beleuchtet, mit „Stimmungen" erfüllt oder einen Vorgang oder Menschen darstellt in einer Weise, wie sie sein könnten, aber nicht sind; sie veredelt, steigert den Ausdruck des Dargestellten. Auch die Geschmackskünstler steigern die Gegenstände ihres Fleißes über die bloße Zweckmäßigkeit hinaus durch Form, Farbe, Material. Alle Kunst ist also Steigerung, Veredlung im Ausdruck, ohne zu lügen; denn alle Kunst bleibt auch im Reiche der Phantasie innerhalb der Gesetze von Ursache und Wirkung, bleibt naturgesetzlich.

Wenden wir das allgemeine Steigerungsgesetz besonders auf den Garten an, so müssen wir hier die Lebensgesetze, die Lebenserscheinungen der Pflanzenwelt zu erhöhtem, charakteristischem Ausdruck bringen.

Wie das zu machen sei? Durch Fortlassung des Unwesentlichen; durch Verdichtung der für einen Standort charakteristischen Pflanzen zu Bildern ihrer Geselligkeit auf kleinem Raum; durch Auswahl der ausgeprägtesten Pflanzenphysiognomien für jeden Standort; durch Vereinigung solcher Pflanzen, die, außerhalb unserer Heimat lebend, unsere Pflanzengestalten gesteigert zeigen; durch klare Standortsverschiedenheiten in der Gartengliederung und deren Betonung durch charakteristische Pflanzengestalten für trockene, feuchte, sonnige, schattige, nährstoffreiche, nährstoffarme, humose, humusartige, sandige, steinige oder lehmige Standortszustände und ihre Übergänge. Hierbei sind die Folgen aus irgendwelchen baulichen Einflüssen: Mauern, Treppen, Böschungen, Hauswänden als Standortszustände im Garten aufzufassen. Also können wir unser Beispiel, das Wasserbecken, biologisch, aber im gesteigerten physiognomischen Ausdruck bepflanzen. Wir stellen die Gartenpflanzen zusammen, vielleicht untermischt mit den schönsten heimischen, welche dem Standort im einzelnen in ihrer Physiognomie entsprechen; wägen wir noch Farbenverteilung und Massenverteilung nach ästhetischen Gesichtspunkten ab, so haben wir die aus dem Zweck hervorgehenden baulichen Formen des Geländes, des Wassers, der Mauer nach biologischen Motiven, aber in künstlerischer Steigerung des Ausdruckes bepflanzt.

So, allgemein gesprochen, suchen wir die Gepflogenheiten der Geselligkeit unserer heimischen Pflanzenwelt abzulauschen, machen uns ein inneres Bild von diesen charakteristischen Gesellschaften und suchen auch aus unseren außerdeutschen Gartenpflanzen ähnliche charakteristische Gesellschaften zusammenzubringen.

Wer nun unter diesem Gesichtspunkt die Pflanzen betrachtet, der weiß unter allen uns zur Verfügung stehenden Fremdlingen auszuwählen und je nach der Örtlichkeit des Gartens zusammenzustellen, was zusammen paßt; er empfindet die bindenden Naturgesetze, um nach ihnen frei, selbständig als Künstler zu schaffen.

Es ist ein großer Irrtum derjenigen, die die biologische Gartengestaltung aus kunsttheoretischen Gründen — ich nehme wenigstens diesen Grund allein als erwähnenswert an —, also aus kunsttheoretischen Gründen bekämpfen. Sie sagen: „Kunst ist Ausdruck", „Kunst ist Kultur", „Kunst ist Idealisierung", „Kunst ist Äußerung des Subjektes (des Künstlers)", „Kunst ist **nicht** Nachahmung der Natur". Nein! Kunst ist dieses alles, und Kunst ist nicht Nachahmung der Natur. Wir sind also völlig einig, jene und ich. Aber biologisch-physiognomische Pflanzung ist eben auch **nicht** Nachahmung, sondern Idealisierung, Steigerung, Kultur der Natur nach den Vorstellungen, die der Künstler von der Gesetzmäßigkeit der Natur sich macht. Der Gartenkünstler dichtet durch seine Pflanzen, indem er ihre Geselligkeitsgesetze zu charakteristischem Ausdruck bringt, **mehr** als die Natur vermag.

So steht die Gartenkunst grundsätzlich in ihren Kunstmitteln ebenbürtig den anderen Künsten. Man kann sie verschieden schätzen, nach Neigung und Verständnis; aber in der Frage, ob sie „Kunst" an sich sein kann, wie die anderen, gibt es nur eine Antwort: ja! Denn auch sie idealisiert, dichtet, steigert, schafft, was nie die Natur kann, sondern nur der Künstlermensch. „Alle Kunst ist Dichtung, also auch die Gartenkunst."

Der Goldafter.

Von **Dr. Georg Stehli, Stuttgart.** Mit Abbildung.

Wenn wir jetzt zur Winterszeit einen Rundgang durch den Obstgarten machen und an den kahlen, entlaubten Bäumen dennoch Zweige mit hängengebliebenem Laube bemerken, das bei genauem Nachsehen durch unzählige Fäden zu einem festen, derben Gespinst zusammengeballt und durch Spinnfäden sorgsam an dem Holztriebe befestigt ist, so dürfen wir in diesen Blattbüscheln auf das Vorhandensein der Raupen des **Goldafters** (Eupróctis [Porthésia] chrysórrhoea L.) schließen. Diese oft faustgroßen Blattwickel werden „**große**" **Raupennester** (d auf unserer Abb.) genannt, zum Unterschiede von den kleinen, in denen die Raupen des Baumweißlings (s. Kosmos 1911, Heft 5, S. 190) hausen. Kleine, schmutziggelbe Räupchen liegen darin in großer Anzahl erstarrt beisammen; Herbststürme, Regen, Schnee, Rauhfrost und Eis haben gar keinen Einfluß auf ihr Befinden. Im April, manchmal auch schon im März erwachen sie aus der Winterstarre. Ein Heer von behenden gefräßigen Räupchen marschiert aus der warmen Winterstube heraus und frißt sich an dem jungen Laube der Bäume, sowie an den sich entfaltenden Blütenknospen groß; bei starkem Befall bleiben oft auf dem Weideplatz nichts weiter übrig als Blattskelette: Blattstiele mit der Mittelrippe des Blattes. Gemeinsam ziehen sie zum

Schmause aus, weiden einen Zweig nach dem andern ab und kehren abends wieder in das schützende Nest zurück, das mit dem Wechsel des Weideplatzes meist durch einen Neubau aus jungen Blättern ersetzt wird. Je älter die Raupen werden, desto selbständiger werden sie auch. Die geradezu unheimliche Freßgier, die sie ganz besonders auszeichnet, führt bald zu Uneinigkeiten in der Genossenschaft, so daß schließlich deren Auflösung erfolgt und jede Raupe dann für sich allein ihre Raubzüge unternimmt. Diese Auflösung des Konsortiums fällt zeitlich mit der letzten Häutung Ende Mai oder Anfang Juni zusammen. Nun sind die sechzehnfüßigen Raupen erwachsen und erreichen eine Länge von etwa 35 mm (a auf der Abb.). Der Körper ist schwarzgrau, rot geädert, mit weißen Längslinien durchzogen und ziemlich dicht gelbbraun behaart. Der neunte und zehnte Leibesring tragen zinnoberrote, ausstülpbare Fleischwärzchen. Die ausgewachsenen Raupen zeichnen sich ferner durch eine recht häßliche Gepflogenheit aus. Bei Berührung des Körpers lassen sie ihre spröden und brüchigen Haare fallen, die sich in die Haut der sie berührenden Hand einbohren und ein recht schmerzhaftes Jucken hervorrufen, das sogar ziemlich häufig langanhaltend und mit Entzündung und Blasen verbunden sein kann. Diese Eigentümlichkeit besitzen viele behaarte Raupen, weshalb man gut tut, sie nicht mit den Händen anzufassen. Mit dem Juni kommt die Zeit der Verpuppung heran, und jede Raupe sucht sich nun am Baume oder in dessen Nähe, an Hecken und Zäunen usw., ein Versteck, umspinnt es mit einem dichten, mit ihrem Körperhaar verwebten Gespinst, in dem die schwarze, bräunlich behaarte Puppe ruht.

Schon nach etwa drei Wochen erscheint der blendendweiße Falter (b), der seinen Namen[1] von der goldbraunen Wolle erhielt, mit der sein Leibesende bedeckt ist. Die Vorderflügel dieses Spinners sind unten und am Vorderrande etwas geschwärzt, am Innenrande kurz gefranst. Aber trotz der weißen Farbe wird man den Goldafter nur sehr selten fliegen sehen, weil er sich tagsüber im Laube der Bäume versteckt aufhält und nur zur späten Abendzeit, langsam und taumelnd aufflattert und das Weibchen zur Paarung aufsucht. Eine Woche nach der Paarung legt das Weibchen seine rostbraunen Eier in wurstartig geformten Häufchen an die Unterseite der Blätter ab, ähnlich wie der Schwammspinner, der aber seine Schwämme stets nur an die Stämme anklebt (s. Kosmos 1911, Heft 10, S. 335), und bedeckt sie mit der goldbraunen Afterwolle zum Schutze gegen Unwetter und Feinde. Noch im August kriechen die winzigen, grünlichgelben Räupchen aus diesen sogenannten „kleinen Schwämmen" (c) aus, benagen zunächst die Blätter in der Nähe ihrer Geburtsstätte und fangen bereits an, sich eine Wohnung für den Winter zu bauen, indem sie die Blätter durch Fäden verbinden und an den Zweigen anheften. Naht nun das Spätjahr heran, dann wird das Gespinst durch weitere Blattverdichtungen verstärkt, so daß sie darin ohne Schaden zu nehmen den Winter überdauern können.



Der Goldafter.
a = Raupe, b = Schmetterling, c = Eierhäufchen („kleiner Schwamm"), d = „großes" Raupennest.

Zur Bekämpfung des Goldafters wird das Vernichten der „großen" Raupennester mittels Baumschere oder Raupenfackel mit Recht als das wirkungsvollste Mittel angegeben. Ich möchte aber diese Bekämpfungsmethode nur mit einer gewissen Einschränkung angewendet sehen, und zwar, wie ich gleich näher begründen werde, im eigenen Interesse des Obstzüchters. Dies ist nur scheinbar ein Widerspruch. Ziemlich mühelos kann die Vernichtung der Raupennester Hand in Hand gehen gleich mit dem Obstpflücken, da ja nichts einfacher ist, als ein solches

[1] chrysórrhoes (griech.) = goldfließend.

Gespinst mit den Fingern zu zerdrücken, oder mit der Schere abzuschneiden, zu sammeln und zu verbrennen. Die dabei etwa übersehenen Raupennester jedoch lasse man über Winter ruhig hängen, denn sie bilden ein gern begehrtes Futter für die kleinen Meisen und ähnliche Insektenfresser unter unseren gefiederten Wintergästen. Wie gründlich diese emsige Gartenpolizei unter dem Gelichter aufräumt, das bekunden bei näherer Besichtigung die zerhackten und ihres Inhaltes beraubten Raupennester deutlich genug. Ich möchte deswegen empfehlen, mit dem Abschneiden solcher Nester zu warten, bis die strenge Zeit des eigentlichen Winters vorbei ist, denn man trägt dadurch zur Ansiedlung und zum Hegen der Vögel bei. Ende Februar oder Anfang März ist noch reichlich Zeit, die übriggebliebenen Nester zu verbrennen. Völliger Erfolg kann aber auch hier nur erzielt werden, wenn im Frühjahr das Sammeln und Vernichten der Raupennester allgemein und gründlich durchgeführt wird.

Das Ausschlüpfen der Bienenkönigin.

Von H. Jehn, Hamm i. W. Mit Abbildung.

Unter den stimmbegabten, musizierenden Insekten beansprucht die Königin eines Bienenstockes unser besonderes Interesse. Bei den Grillen, Heuschrecken und Singzirpen ist die Gabe, Töne hervorzubringen, nur den geschlechtsreifen Männchen zu dem Zwecke verliehen, ihre erotischen Instinkte den stummen Weibchen kundzugeben und sie herbeizulocken. Dagegen ist die junge Bienenkönigin schon in frühester Jugend stimmbegabt, wenn sie noch in ihrer Wiege eingeschlossen und noch nicht geschlechtsreif ist.

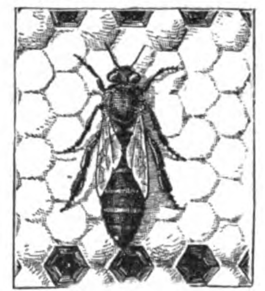
Da alles in der belebten Natur den Gesetzen der Zweckmäßigkeit unterworfen ist, so werden ihre Einrichtungen auch hier in den Wirkungen die Gründe erkennen lassen. Welcher Art diese Gründe sind, soll zu erklären versucht werden.

Zunächst muß es auffallend scheinen, daß bei den Honigbienen die Königinnen und nicht wie bei anderen Insektenordnungen die Männchen stimmbegabt sind. Diese Tatsache und namentlich der Umstand, daß die Männchen oder Drohnen der Honigbiene stachellos, also unbewehrt sind, zeigt schon die untergeordnete Bedeutung der Männchen im Bienenstaate an. Sie dienen ja auch lediglich zur Befruchtung der Königin auf dem Hochzeitsfluge. Die große Zahl nur für diesen Zweck vorhandener Männchen sichert hinlänglich die Befruchtung der einen Königin und macht wohl eine musikalische Begabung der Drohnen entbehrlich.

Die jungen Königinnen sowohl, wie Arbeiterinnen und Drohnen sind als Nymphen oder Puppen in ihrer Zelle umschlossen von einem Gewebe, das die Larve vor der Verwandlung in den Nymphenzustand gesponnen hat.

Weil Drohnen und Arbeiterinnen darauf angewiesen sind, in reifem Zustande sich selbst aus der sie umschließenden Zelle zu befreien, so ist ihr Kopf schon im Nymphenzustande der demnächstigen Zellentür zugekehrt. Sie gelangen als fertige Imme dadurch ins Freie, daß sie selbst den Deckel der Zelle durchnagen. Auch die Nymphen der Königinnen nehmen bis kurz vor Erlangung ihrer vollen Reife diese Stellung in der Zelle ein. Bevor dieser Zeitpunkt aber eintritt, ändert jede dieser Nymphen in der Zelle ihre Lage. Sie beginnt sich so umzudrehen, daß der Kopf eine der früheren entgegengesetzte Stellung einnimmt und nunmehr den Hinterleib dem demnächstigen Ausgange der Zelle zukehrt. Die Größenverhältnisse von Königin und Zelle sind so bemessen, daß die fertige, schlüpfbereite Königin die Zelle vollkommen ausfüllt. In diesem Zustande würde die Königin sich in der Zelle nicht mehr umdrehen können. Weshalb mag sich dieser Vorgang bei der Entwicklung der Königin wohl ereignen? Die Königin soll unfähig gemacht werden, sich selbst aus ihrer Zelle herauszubeißen, denn ihr Freiwerden ist für das Bienenvolk ein Ereignis von allergrößter Bedeutung für sein Weiterbestehen. Durch die Geburt einer jungen Königin tritt bekanntlich im Bienenstaate die Notwendigkeit des Schwärmens ein, weil nur je eine Königin im Bienenstaate regieren soll, so lange ihre Fruchtbarkeit dauert.

Das Schwärmen an sich wird beeinflußt von den Raumverhältnissen der Bienenwohnung, von der Größe des Volkes, den Witterungsverhältnissen und dem Vorhandensein einer hinlänglichen Anzahl Drohnen. Das Volk muß mit Nahrung für die Ausreise versehen sein. Alle diese Umstände legen, vermenschlicht, den Gedanken nahe, daß nicht die junge eingeschlossene Königin, sondern das schwärmfähige Volk den Moment der Ausreise, also den der Geburt ihrer Königin am besten und sichersten zu beurteilen imstande ist.



Die Königin.

Damit nun durch unzeitiges Erscheinen der jungen Königin nicht für das ganze Volk eine Katastrophe eintritt, war es nötig, die Befreiung der Königin von dem Willen des Volkes abhängig zu machen. Die junge Königin würde, da sie unfähig ist sich selbst zu befreien, in ihrer Zelle unfehlbar zugrunde gehen, denn in der Richtung, in der sich ihr Kopf mit den Werkzeugen zur Befreiung befindet, gibt es für sie keinen Ausgang.

Die Natur verlieh ihr deshalb musikalische Talente, wodurch sie dem Volke ihre Schlüpfbereitschaft anzuzeigen imstande ist. Diese nur der Königin eigentümliche Begabung findet so ihre auf Zweckmäßigkeit gerichtete Erklärung. Jener Laut besteht in einem auch außerhalb des Bienenstockes gut hörbaren, häufig wiederholten Tüten, das von der

alten, herrschenden Königin erwidert wird. Wenn dieses Zeichen ertönt, so wird das Bienenvolk mit dem Durchnagen des Türdeckels der Zelle beginnen.

Sind alle Schwärmbedingungen erfüllt, so wird der Austritt der jungen Königin aus der Zelle stattfinden und das Schwärmen seinen Anfang nehmen. Die junge Königin wird ihre Zelle rückwärtsschreitend verlassen. Der Umstand, daß die Königinzelle im Gegensatz zu den Zellen der Drohnen und Arbeiterinnen senkrecht an der Wabe hängt, wird den Austritt der aus der Zelle rückwärts schreitenden Königin zu erleichtern bestimmt sein.

Vermischtes.

Gartenarbeit im Februar. Wenn unser „Hornung" nur nicht ein gar kritischer Monat wäre, so denkt gewiß mancher Gartenfreund, der an frostfreien Tagen schon mit der Aussaat von Erbsen, Salat usw. ins Freie beginnen will! Auch hofft er, daß mit den ersten Sonnenstrahlen der Boden wieder aufgehen wird, damit ein fröhliches Arbeiten im Garten anheben kann. Doch wer kann diesen Vorboten des nahenden Frühlings trauen, da in keinem Monat sich die Rückschläge in der Witterung rascher und heftiger aufeinanderfolgen, wie gerade im Februar! Daher sei man vor allen Dingen mit der Aussaat ins Freie vorsichtig und verrichte vorerst lieber die weniger empfindlichen Gartenarbeiten. Das Ausputzen der alten Obstbäume, mit dem bereits im Januar an frostfreien Tagen begonnen wurde, muß nun zu Ende gebracht werden. Die schlechten und abgängigen Bäume werden abgehauen, die Kronen ausgeputzt, alle dürren, abgestorbenen Äste und Aststümpfe weggeschnitten und zu dicht stehende und sich scheuernde ausgesägt. Schmarotzende Misteln sind bis auf die Grenze der äußeren Splintschichten auszuschneiden und die Wunden mit Karbolineum oder Steinkohlenteer zu bestreichen. Ebenso verfährt man mit den Astlöchern, die zuvor gründlich auszukratzen und mit Lehm oder Mörtel auszufüllen sind. Eingetrocknete Früchte und zusammengerollte Blätter sind zu entfernen und zu verbrennen.

Gleichzeitig mit dem Ausputzen werden die Stämme und Äste, besonders an älteren Bäumen von Moos, Flechten und Pilzen gesäubert. Die rissigen und abgestorbenen Rindenteile müssen als die Brut- und Überwinterungsplätze der meisten unserer Gartenschädlinge mit der Baumscharre oder — an schwächeren Ästen und Zweigen — mit einer Stahldrahtbürste abgekratzt werden, der Abfall ist sofort zu sammeln und zu verbrennen. Man übersehe nicht Astwinkel und Wundnarben, da sie von den Schädlingen als schützende Verstecke ganz besonders gern aufgesucht werden.

Hand in Hand mit dem Reinigen und Ausputzen werden die Bäume auch nach Schwammspinnernestern und den Eierringen der Ringelspinner abgesucht und die leicht erkennbaren Raupennester des Goldafters mit der Baumschere heruntergeholt. Doch dürfen neben den Obstbäumen die Sträucher und Hecken nicht vergessen werden, am allerwenigsten die Lauben, die sich oft als wahre Fundgruben von allen möglichen Insektenarten erweisen.

Bei gelindem Wetter nehme man auch das Schneiden der jungen Obstbäume, Zwergobst- und Spalierbäume vor. Die Spaliervorrichtungen werden ausgebessert und an den Mauern angebracht. Ferner ist das Schneiden der Ziersträucher jetzt in Angriff zu nehmen, alte Gehölze sind zu lichten, neue Gehölzanlagen auszustecken und zu bepflanzen. Gerade diese letzte Arbeit wird dem Gartenfreund Gelegenheit genug geben, seinen guten Geschmack zu bewähren und sein Verständnis für wirkungsvolle Pflanzenvereine zu schulen.

Erdarbeiten jeder Art sind an frostfreien Tagen auszuführen, Komposterde und Dünger muß in den Garten getragen und ausgebreitet werden. Falls der Boden offen und nicht zu naß ist, wird das gesamte Gartenland gründlich umgegraben und der Dung während des Umgrabens mit in die Erde geschafft. Der Komposthaufen, der in keinem Hausgarten fehlen soll, wird umgesetzt, damit ihn die Luft besser durchdringen kann. Gleichzeitig bereite man auch den für den Sommergebrauch notwendigen flüssigen Dünger vor, indem man strohfreien Kuhmist, Schaf- oder Kaninchenmist in Wasser auflöst und diese Lösung in einem alten Fasse der Selbstgärung überläßt. Die Mistbeetkästen werden durchgesehen und ausgebessert und die Mistbeetfenster frisch verglast und verkittet. Für früheste Kulturen werden auch schon Mistbeete bereits wieder angelegt und mit Radieschen, Salat und verschiedenen Frühgemüsen besät. In die mit Komposterde gefüllten Töpfe und Kästen werden Ende des Monats die Tomaten gesät und Erbsen und Puffbohnen gelegt. Die Frühkartoffeln können bereits angekeimt werden, damit man recht zeitige Kartoffelernten erhält.

Wird durch eintretende Witterungsrückschläge das Arbeiten im Freien verhindert, dann dient der geschützte Schuppen dazu, die Gartengeräte instand zu setzen, Matten und Strohdecken auszubessern, Pfähle zu spitzen und wie sonst noch die verschiedenen kleineren Gartenarbeiten alle heißen. Die Umzäunung des Gartens ist nachzusehen, etwaige Schäden sind auszubessern. Namentlich ist darauf zu achten, daß nicht wildernde Katzen und Hunde durch Zaunlücken Eingang in den Garten finden können. Wo es zweckmäßig erscheint, werden Stacheldraht- und Drahtgeflechtzäune neu errichtet.

Wer sich an den langen Winterabenden einen Plan für die künftige Gartenbestellung ausgearbeitet hat, wird jetzt auch die entsprechend notwendigen Beete abstecken und zwischen ihnen die kleinen Beetwege festtreten. Die während des Umgrabens ausworfenen Steine finden zum Ausstecken der Gartenwege gute Verwendung.

Da gleich die ersten Frühlingstage mit zu der arbeitsreichsten Zeit gehören, so wird der ganze Monat mit zweckentsprechenden Vorbereitungen dafür, die wir ja hier nur ganz kurz skizzieren konnten, ausgefüllt sein. G. St.



Dr. Lahmann's
Nährsalz-
CACAO
Chocolade & Extract.
Gesundheit ist Reichthum.
FABRIK-
MARKE
Allein. Fabrik. HEWEL & VEITHEN, Cöln u. Wien
Kaiserl. Königl. Hoflieferanten.

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Roth, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

Ausserordentliche Beilage:

Die klugen Pferde Zarif und Muhamed
von Dr. Hermann Dekker. Illustriert.

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 3

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XXXVI.

1912 Heft 3

Goethe

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

Herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



A. v. Humboldt

Gerichtlich-medizinische Umschau.

Von **Dr. Wilhelm Kaiser, Wien.**

Das Arsen ist ein in der Natur sehr häufig vorkommender Stoff, besonders die Erzeugnisse der Metallurgie enthalten stets Spuren dieses giftigen Minerals, so z. B. unser Gebrauchszink; es hält sogar schwer, sonst chemisch reines Zink ganz arsenfrei zu machen. Der abfallgedüngte Boden der Großstädte, zumal auch die Kirchhofserde, in der fortwährend Zinksärge, mit verschiedenen metallischen Farben gefärbte Kunstblumen u. dgl. vergraben werden, enthält leichtnachweisbare Mengen von Arsen.

Die Wissenschaft stellt uns sehr empfindliche Methoden des Arsennachweises zur Verfügung. Der bekannte Apparat von Marsh besteht im wesentlichen aus einer Gasentwicklungsflasche für Wasserstoff. In diesen gibt man nebst ganz arsenfreiem Zink noch völlig arsenfreie verdünnte Schwefel- oder Salzsäure (die, wie Hofrat Ludwig, Gerichtschemiker in Wien, erfahren hat, auch nicht leicht zu beschaffen ist) und legt dann die zu untersuchende Substanz hinein, z. B. ein aus Eingeweiden eines Menschen, von dem man vermutet, daß er mittels Arsenik vergiftet worden sei, hergestelltes Präparat. Ist dieser Verdacht begründet, dann enthält der sich entwickelnde Wasserstoff Arsen (Arsenwasserstoff höchst giftig!). Wenn man in die entzündete Flamme des ausströmenden Gases eine kalte Porzellanplatte hineinhält, so zeigt sich auf dieser der sogen. Arsenspiegel, ein silberglänzender Anflug. Auch wenn man den Arsenwasserstoff durch ein Rohr aus schwer schmelzbarem Glase leitet und dies an einer Stelle zum Glühen erhitzt, scheidet sich ein ähnlicher „Spiegel" an der Rohrwand ab. In dieser Weise läßt sich noch 0,001 Milligramm Arsen erkennen!

Ferner hat man beobachtet, daß auf Arsenik enthaltenden feuchten Stoffen ein Schimmelpilz, das sogen. Penicíllium brevicáule sich ansiedelt und sie zersetzt; hierbei entstehen höchst giftige, nach Knoblauch riechende arsenwasserstoffhaltige Gase. Diese Erscheinung hat Abel-Buttenberg („Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten" 1899) zu einer empfindlichen Reaktion auf Arsen benutzt, indem er Nähragar mit dem zu untersuchenden verdächtigen Material beschickt, mit Penicíllium brevicáule impft und nun abwartet, ob ein Knoblauchgeruch entsteht oder nicht. Im ersteren Falle ist im zu untersuchenden Stoff Arsen vorhanden. Bei gutem Geruchssinn ist auf diese Weise noch bequem $^{1}/_{500}$ Milligramm Arsen wahrzunehmen, mit einer sehr scharfen Nase sogar noch weniger. Bedenkt man, daß erst ungefähr 1—5 Zentigramm Arsen gefährlich werden können und nach M. Dennstedts „Chemie in der Rechtspflege" erst 0.132 Gramm Arsenik sicher tödlich wirken, so ist leicht einzusehen, daß die qualitative Untersuchung nicht genügt, sondern daß stets nur die quantitative maßgebend sein darf. Diese erfolgt entweder in der Weise, daß man Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen und Salzsäure entwickelt und in der verdächtigen Substanz das Arsen durch Einleiten des Schwefelwasserstoffes ausfällt und mit sehr feinen Wagen und Berechnungen quantitativ bestimmt. Auch eine 1902 von Mörner angegebene sehr empfindliche Titriermethode führt zum Ziel. Aber auch hierbei sind früher durch Verwendung angeblich chemisch reiner, in Wahrheit aber arsenhaltiger Materialien Justizmorde vorgekommen, unter denen die merkwürdigsten der Fall Speichert und der Fall Kunze sind. Bei beiden Fällen untersuchte der sonst so tüchtige Professor Sonnenschein in Berlin die verdächtigen Leichenteile nach der angeführten Ausfällungsmethode auf das sorgfältigste. Er verfügte indes noch über keine ganz arsenfreien Materialien; wahrscheinlich war die Salzsäure arsenhaltig, und so kamen in beiden Fällen verhängnisvolle Irrtümer vor.

Am 6. Mai 1875 war die Frau des Apothekers Speichert unter Erscheinungen verschieden, die eine Vergiftung nicht ausschlossen. Die Leiche wurde am 8. April 1876, also 11 Monate später, wieder ausgegraben und erwies sich als sehr wohl erhalten (mumifiziert). Dies bestärkte den Verdacht auf Arsenikvergiftung, da Arsenik Leichen gut konserviert. Prof. Sonnenschein fand in den Bauchorganen kleine Mengen von Arsen, und die Geschworenen verurteilten auf dies Gutachten hin den unglücklichen Witwer zum Tode — zum Glück wurde er zu lebenslänglichem Kerker begnadigt. Prof. Karl Löwig in Breslau wies 10 Jahre später das Unrichtige der Analyse Sonnenscheins nach, und Speichert verließ rehabilitiert das Zuchthaus! Im zweiten Falle Kunze fand Prof. Sonnenschein in den Knochen eines Mannes, dessen Witwe sich selbst des Gattenmordes bezichtigte, Arsenik. Die Ärmste war irrsinnig, die Beschuldigung eine Ausgeburt des kranken Gehirnes; es kam nicht einmal zu einer gerichtlichen Verhandlung, da die Erhebungen den natürlichen Tod des Kunze zweifellos ergaben. Professor Sonnenschein hatte auch hier zur Erzeugung des Schwefelwasserstoffes arsenhaltige Salzsäure benutzt, die angeblich chemisch rein war!

Seit 1889 befreit man, da arsenfreie Salzsäure sehr schwierig zu beschaffen ist und auch im Schwefeleisen Arsen enthalten sein kann, den zu verwendenden Schwefelwasserstoff mittels Hindurchleitens durch trockenes Jod gänzlich von jeder Spur von Arsen.[1] Antimon, das ähnliche Reaktionen wie Arsen ergibt, aber sehr selten Vergiftungen bewirkt, enthält ebenfalls im Handel meist Spuren von Arsen, so auch der vielgebrauchte Brechweinstein (antimonhaltiges weinsaures Kalium).

Ein sehr aufsehenerregender Fall einer angeblichen Arsen-Antimonvergiftung ereignete sich 1909 in Wien. Am 24. November starb der Bankgouverneur der Bodenkreditanstalt Theodor Ritter v. Taussig unter Erscheinungen, die die Möglichkeit einer Arsenvergiftung nicht ausschlossen. Da sein Büreau mit einem grünen Seidenstoff austapeziert war, so nahm man sofort an, es handle sich um eine Vergiftung durch diese Wandverkleidung. Im Publikum spukt nämlich noch immer die Furcht vor Vergiftung durch Tapeten herum, wenn auch heutzutage keine Tapete, besonders aber keine Papiertapete, irgendwie giftige Farben enthalten darf und auch schon deshalb nicht mehr enthält, weil solche Farben zu teuer kämen. Das Scheelesche Grün (arsenigsaures Kupfer $CuHAsO_3$) und das sogen. Schweinfurter Grün (arsenigsaures und essigsaures Kupfer) werden längst nicht mehr zu Papiertapeten benutzt, das früher oft arsenhaltige Fuchsin wird jetzt völlig arsenfrei hergestellt, und selbst eine angebliche Vergiftung von Kindern durch eine Tapete (Roßbach „Tod durch arsenhaltige Tapete oder Vergiftung mit Phosphor", Jena, 1890) wurde von namhaften Fachleuten später als eine absichtliche Phosphorvergiftung angesprochen. In dem vorhin erwähnten Falle wurde die Leiche Taussigs obduziert und dabei festgestellt, daß er an Arterienverkalkung gelitten hatte. Der ganze Fall klärte sich dann folgendermaßen auf: die Textilstoffe werden mit Beizen (Mordants) behandelt, um die Farben licht- und waschechter zu machen, und diese Beize besteht bei gewissen Farben aus Brechweinstein oder auch aus gerbsauren Antimonverbindungen, die als Verunreinigungen Arsen enthalten.

Wir alle tragen oft Gewebe am Körper, die verhältnismäßig viel Antimon enthalten, so wurden z. B. in dem Stoff einer Hosentasche gelegentlich 85 Milligramm Antimon festgestellt! Da die das Antimon verunreinigende Arsenmenge zu gering ist, kann sie keine Vergiftung bewirken; das Antimon wirkt aber in dieser Form schon gar nicht giftig, denn sonst müßten ja die Arbeiter in den Färbereien an Antimonvergiftung erkranken oder doch die Leute, die die gefärbten Stoffe weiter behandeln, sie in trockenem Zustande rollen, packen usw., wobei gewiß Stoffpartikel als Staub abgerieben und eingeatmet werden. Die Gewerbeinspektoren, Kassenärzte und Vertrauensmänner der Arbeiter selbst haben aber erklärt, daß solche Erkrankungen an Antimonvergiftung in Färbereien usw. nicht vorkommen.

Bei Erzeugung von Metallegierungen mit Antimon, wo sich Dämpfe von Antimonoxyd entwickeln, sind die Arbeiter schon oft an Hustenreiz, Atemnot, Abmagerung usw. erkrankt, weil sie die giftigen Dämpfe unmittelbar durch die Lunge ins Blut bekommen. Als Hautgift scheint Antimon nur wenig wirksam zu sein, leichte Ausschläge waren das Äußerste, was man beim Tragen antimonhaltiger Stoffe (z. B. roten Strümpfen aus Halbseide) beobachten konnte. Das deutsche Lebensmittelgesetz verbietet deshalb antimonhaltige Farben bloß für Nahrungsmittel

[1] Nach Autenrieth, „Auffindung der Gifte" kann man sich arsenfreien Schwefelwasserstoff aus Natriumsulfhydrat (Na SH) und Schwefelsäure herstellen, wobei die Rohmaterialien nicht einmal chemisch rein zu sein brauchen.

(Bäckereiaufputz u. dergl.), nicht aber zur Herstellung von Möbelstoffen, Teppichen, Vorhängen, Kleidern usw. Mit dieser Art von Vergiftung konnte also der Tod des Ritter v. Taussig nicht in Zusammenhang gebracht werden und fand endlich in der Arterienverkalkung seine natürliche Erklärung. Weder die Stofftapete (eine solche hatte Taussig — wie erwähnt — in seinem Arbeitszimmer) noch die Papiertapete sind also heute irgendwie zu fürchten, und es mag insbesondere bemerkt werden, daß die Papiertapeten nicht einmal Antimon enthalten, da sie ohne Beizen einfach so gedruckt werden, wie etwa bunte Bilder. Als Bindemittel der ungiftigen Farben dienen tierische und vegetabilische Leime, auch Harze. Der Fall Taussig hat also bei dem Zusammenwirken von Ärzten, Chemikern und Technikern als Sachverständigen, die mit den modernsten Erfahrungen dem Untersuchungsrichter zu Hilfe kamen, zur Rehabilitierung der Tapete geführt, da sie auch in diesem Aufsehen erregenden Falle die gänzliche Unstichhaltigkeit der Tapetenfurcht nachwiesen.

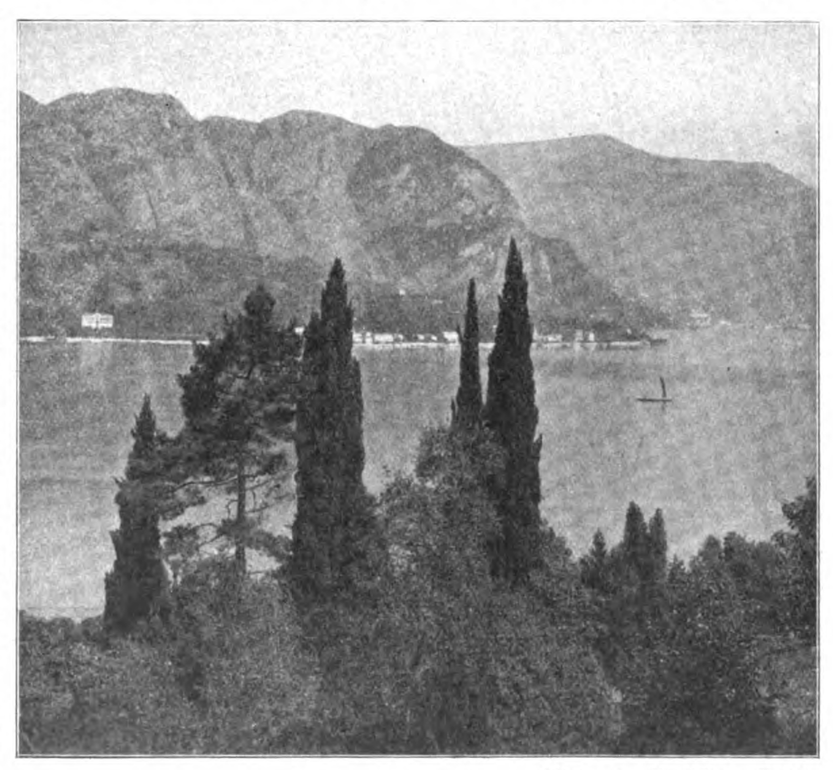
Die jüngst in Berlin vorgekommenen Massenerkrankungen und Todesfälle der Obdachlosen, die sehr zum Schaden des deutschen Fischhandels, aber auch der anfangs unrichtig behandelten Opfer einer Methylalkoholvergiftung (infolge Genusses von mit billigem Holzgeist versetzten Branntweines) als „Botulismus", d. h. Erkrankung an Wurst- oder Fischgift bezeichnet wurden, haben das Ansehen des weltberühmten Institutes für Infektionskrankheiten in Berlin gewiß beeinträchtigt; da die voreilige Diagnose von dieser amtlichen Stelle ausgegangen war, mahnen Sachverständige besonders dort zur Vorsicht, wo das Gutachten geeignet ist, nicht nur Beunruhigung in weite Kreise zu tragen, sondern auch durch Schädigung von Handel und Gewerbe dem Nationalwohlstande tiefe Wunden zu schlagen.

An der Schwelle des Südens.

Von **Prof. Dr. M. Rikli,** Konservator am botanischen Museum der Technischen Hochschule, Zürich.

Mit 4 Abbildungen.

Ein Stück vom Zug- und Wandervogel steckt jedem Nordländer, ganz besonders aber dem Deutschen im Blut. Wenn wochenlang dichter Nebel die Landschaft verhüllt, wenn der lange, feuchte, naßkalte Winter sich mehr und mehr in das Frühjahr hineinzieht und sein Ende nicht abzusehen ist, wenn endlich das berüchtigte „Aprilwetter" seine Triumphe feiert, und der Winter mit viel Geschick und unglaublicher Zähigkeit stürmisch Rückzugsgefechte in Szene setzt, wenn Schneegestöber, Regenschauer und Sonnenschein in nicht endenwollender Reihenfolge miteinander abwechseln und der Föhn dazu sein wildes Lied singt, — dann erfaßt mich eine innere Unruhe, eine unwiderstehliche Sehnsucht nach dem blauen Himmel Italiens und den Gartenlandschaften Spaniens, nach den Ländern voll Blüten und Sonnenschein. Wem sollte es nicht ähnlich er-



Phot. Dr. K. Jäger, Aarau.
Abb. 3. Zypressen bei S. Giovanni am Comersee.

gehen? Das Bündel ist rasch gepackt. Schon der folgende Tag sieht mich an der Schwelle des Südens, an den Gestaden der oberitalienischen Seen, wohin uns die Abbildung mit den hochragenden dunklen Zypressen versetzt.

Wo wir uns auch immer von Mitteleuropa ausgehend nach Süden wenden mögen, überall erwartet uns das gleiche Schauspiel: beim Austritt einer Klamm zeigt sich wie durch Zauberschlag die ganze Fülle des Südens dem entzückten Auge. Ich brauche nur an Namen wie die Schlucht von Iselle im Val di Vedro, an das fruchtbare Becken von Brusio im Puschlav; weiter im Osten an Meran, und nach Überschreiten des Karstes an das stimmungsvolle Dunkel des Lorbeerwaldes am Fuß des Monte Maggiore bei Abbazia zu erinnern. Der Übergang zu einer neuen Pflanzenwelt ist jeweils ein plötzlicher, es ist ein förmlicher Szenenwechsel, der beim Austritt aus den südalpinen Tälern in das Gebiet der insubrischen Flora[1] sich vor uns vollzieht.

Abb. 2. Hain von Zypressen (Cupréssus sempervírens) in der Lombardei.

Auch auf der Gotthardstraße läßt sich diese Erscheinung in zwei Etappen beobachten. Auf der Südseite dieses zentralalpinen Gebirgsstockes befindet sich der Wanderer bei 1180 m noch in einem typisch alpinen Bergtal, aber trotzdem wird es ihm schon hier klar, daß er neuen Verhältnissen entgegeneilt. Sah er bei Göschenen, etwa in der ersten Hälfte April, den Schnee die Talsohle noch erreichen, so muß er nun über die dunklen Tannenwälder emporblicken, um nach beschneiten Hängen und Berggipfeln auszuspähen. Sind wir vor einer kurzen halben Stunde im Tal der Reuß an braunen, noch kein Leben verratenden Wiesen vorbeigefahren, so sehen wir hier bereits alle Halden mit freudig-grünem Rasen geschmückt. Beides wird bewirkt durch den gewaltigen klimatischen Unterschied von Nord- und Südlage. Auch der Himmel hat inzwischen sein Gesicht geändert. Bei Göschenen hingen große, schwere Wolken oder feucht-durchnässende Nebel an den Bergen und behinderten jeden Ausblick, hier im Oberlauf des Tessin kann man dagegen gar oft schon den vielbesungenen wolkenlosen italienischen Himmel bewundern. Was Wunder, daß der Mensch an einer solchen Wetterscheide auch seine Sprache, seine Bauweise, ja seinen ganzen Charakter ändert! Die zahlreichen Häuserruinen, die niemand ganz abzutragen gedenkt, die über Äcker und Wiesen zerstreuten Rescanen, Lattenständer, die zum Aufhängen und Trocknen von Roggen, Gerste und Heu dienen, und manch andre Züge lehren.

[1] Nach den aus Gallien über die Alpen gekommenen Insubrern benannt, die 336 v. Chr. das westliche Oberitalien in Besitz nahmen.

daß auch in ethnographischer Hinsicht ein Wechsel eingetreten ist.

Nur eins fehlt noch: das milde Klima und die südliche Vegetation. Ein zweiter Kulissenwechsel bei Faido (750 m) verschafft uns beides. Beim Ausgang der Talsperre von Prato stehen die nördlichsten Vorposten der mittelländischen (mediterranen) Pflanzenwelt. Wo der felsige Grund der Talhänge auch nur etwas Nahrung bietet, sagt H. Christ, einer der hervorragendsten Pflanzengeographen der Gegenwart, da erhebt sich in herrlicher, oft ganz eigentümlicher Gestalt der Kastanienbaum, der wohltätige Nahrungsspender des Mittelmeergebietes, der Weinstock erscheint, und im Winde rauschen, als ob er durch Schilf und Binsen zöge, die langen Blätter des Maisstockes, über Äcker und Wiesen ziehen sich unabsehbar die Reihen der Maulbeerbäume hin, im Frühling lieblich anzusehen, im Schmuck ihrer glänzendgrünen Blätter, aber einen traurigen Anblick bietend, wenn sie zur Zeit der Ernte, ihres Laubes beraubt, die kahlen Äste in die Luft strecken. Die zahlreichen, malerischen Ortschaften liegen mitten in blühenden Obstbaumhainen, prächtig hebt sich das zarte, duftige Rot der Pfirsichbäume vom Schneeweiß der Kirschblüten ab.

Doch eine merkwürdige Tatsache: liegen die südalpinen Randseen hinter uns, und ist die offene Poebene erreicht, so nimmt die Vegetation entschieden wieder mehr nordisches Gepräge an. Die meisten spezifisch mediterranen Wärme und Trockenheit liebenden Pflanzen meiden dieses Tiefland; der viel unbedeutendere Apennin bildet eine durchgreifendere Klima- und Vegetationsscheide als die mächtigen Alpen. Jenseits der Bocchetta, nördlich von Genua, sehen wir uns zum zweitenmal plötzlich wiederum in die südliche Pflanzenwelt versetzt. Die Steilküste der Riviera mit ihren vielen vorspringenden Kaps, mit ihren vom warmen Meer bespülten Gestaden und der bevorzugten Südlage, vollkommen geschützt gegen die kalten Nordwinde, gleicht einem riesenhaften Spalier, wo alles zusammenwirkt, den Kindern Floras möglichst günstige Lebensbedingungen zu schaffen.

Etwas abweichend gestalten sich die Verhältnisse auf der großen Völkerstraße, die durch das Rhonetal zur Mediterranis führt. Auf diesem Wege vollzieht sich der Wechsel nicht so rasch, doch immerhin innerhalb verhältnismäßig enger Grenzen. Jede Meile südwärts bringt neue Mittelmeerpflanzen, die sich mehr und mehr zu typisch mediterranen Vergesellschaftungen zusammenschließen. Vor Marseille durchfährt die Bahn ausgedehnte Garrigues (Weideländer); auf ihnen sieht man die hartblättrige Kermeseiche (Quércus coccífera L.), den Lavendel, den blauen Rosmarin (Rosmarínus officinális L.), der bereits Mitte März in voller Blüte steht. Ginster (Genísta) und Stechginster (Ulex) malen weite Flächen mit orangegelben Farbentönen.

Diese Landschaften wirken durch die Durchsichtigkeit und Reinheit der Luft, durch ihre Farbenpracht und ihre mannigfachen, neuen Eindrücke, und laden den der nachwinterlichen Übergangsperiode glücklich entflohenen Nordländer förmlich zu fröhlichem, ungetrübten Lebensgenuß ein.

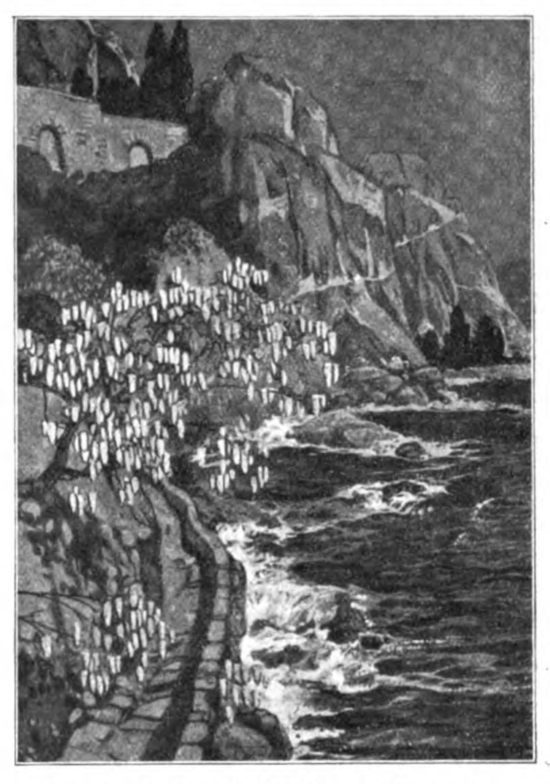


Abb. 3. Goldregenlandschaft am Luganer-See. Nach einem Aquarell von Felix Hollenberg.

Für einige Augenblicke wollen wir unsere Aufmerksamkeit nochmals der insubrischen Flora zuwenden. Hier im Gebiet der Südalpen befinden wir uns, wie bereits betont, gewissermaßen im Vorhof des mediterranen Florenreiches. Lokale Verhältnisse, wie das See- und Föhnklima, die bevorzugte Südlage mit ihrer gewaltigen Spalierwirkung haben am Südfuß der Alpen für die Pflanzenwelt außerordentlich günstige Lebensbedingungen geschaffen. So viele Seen, so viele Vegetationsinseln mit mehr oder weniger zahlreichen mediterranen Einstrahlungen.



So liegt der Gedanke nahe, das südliche Tessin als eine Exklave, d. i. ein vom Hauptgebiet getrennter kleiner Teil der Mediterranis, und die Flora selbst als eine restliche oder Reliktenflora zu erklären. Dies trifft aber nur zum Teil zu. Die Pflanzen der südlichen „Tessinerflora" ziehen sich fast ohne Unterbrechung längs dem Südfuß der Alpen hin. Nach Osten lassen sich diese Florenelemente bis ins Friaul und noch weiter, längs des westlichen Randes der Dinera verfolgen, und auch nach Westen scheint wenigstens für einzelne Arten längs des inneren

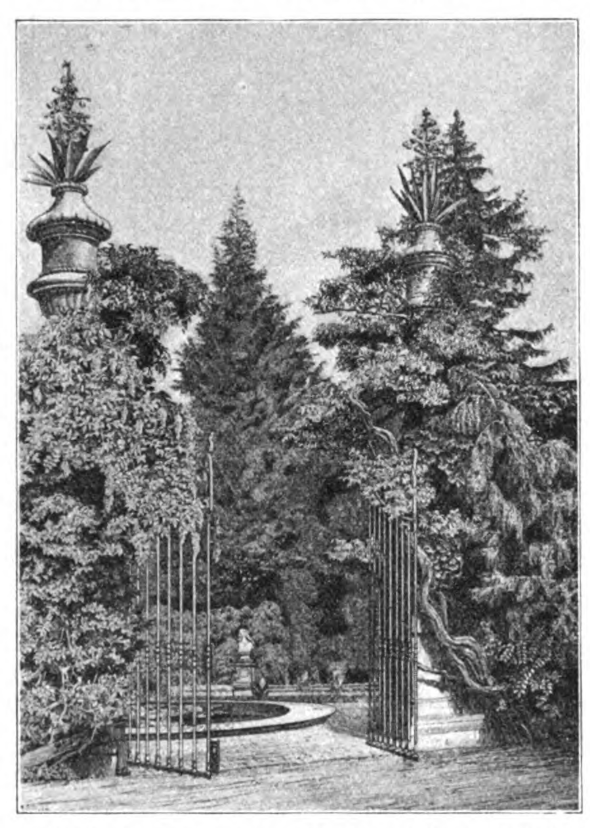


Abb. 4. Eingang in den botanischen Garten von Padua.

Alpenbogens der unmittelbare Anschluß an das mittelländische Florengebiet erwiesen zu sein. Besonders östlich vom Kanton Tessin treten bald neue Mittelmeerpflanzen auf, die das Tessin nicht mehr erreichen, so bereits am Comersee, wo schon die Baumheide (Erica arbórea L.), die Steineiche (Quércus ílex L.), der immergrüne Wegdorn (Rhámnus alatérnus L.), die Färberröte (Rúbia tinctórum L.), das herrliche, schmetterlingsblütige Knabenkraut (Orchis papilionácea L.) und andere mehr von einer weiteren Bereicherung dieses Florenelements erzählen.

Cesati, v. Hayek und H. Christ fassen diese Pflanzenwelt als Rest der alten Küstenflora auf, die schon zu einer Zeit diese Abhänge bekleidete, als die Lombardei noch ein Arm der Adria war.

Trotz dieser altgeschichtlichen Beziehungen zur Mediterranis darf die südalpine Randflora nicht, wie dies öfter geschieht, als ein und dieselbe wie die Mittelmeerflora erachtet werden. Sie unterscheidet sich sowohl durch ihren biologischen Gesamtcharakter, wie auch durch ihren Artbestand, beides ist der Ausdruck für die gewaltigen jährlichen Regenmengen, die dem Südfuß der Alpen (etwa 120—250 cm), verglichen mit dem Mittelmeerbecken (etwa 30—75 cm), eigentümlich sind. Westlich vom Gardasee verliert sich daher mehr und mehr der spezifische mediterrane Vegetationscharakter. Die Trockenheitspflanzen treten stark zurück, nur da, wo die Bodenverhältnisse ihre Ansiedelung infolge felsiger oder flachgründiger Unterlage begünstigen, vermögen sie sich noch in kleinen Kolonien zu behaupten. Nach Gesamterscheinung und Lebenshaushalt ist somit die südalpine Pflanzenwelt als eine ausgesprochene Mesophytenflora (= Mittelpflanzen, die allen Extremen der Feuchtigkeit, Trockenheit und des Bodensalzgehaltes abgeneigt sind) aufzufassen.

Der Grundstock der spontanen Tessinerflora trägt übrigens durchaus mitteleuropäisches Gepräge, nur 15 v. H. des Pflanzenbestandes dieses Kantons sind der Nordschweiz fremd. Von typisch mediterranen Trockenpflanzen (Xerophyten) finden sich überhaupt nur elf Arten vertreten; einige sind einzig in Kultur (Ölbaum) vorhanden oder doch auf eine ehemalige Anpflanzung zurückzuführen (Rosmarin, Raute). Die übrigen (Asphodill, Stechginster, Zistrose, Lorbeer, Backenklee) besitzen jeweilen nur eine lokale Verbreitung. Keine einzige Art ist von größerer Bedeutung für den Gesamtvegetationscharakter.

Die Hauptmenge der bezeichnenden Tessinerpflanzen sind südalpin-montane Gewächse, wenn mediterran, so sind es immerhin Arten, die größere Feuchtigkeitsansprüche erheben (Hygrophyten und Tropophyten) und daher im Vegetationsbild des eigentlichen Mittelmeerbeckens stets zurücktreten. Dazu gesellen sich endlich noch eine Reihe von Endemismen, d. h. Pflanzen, die für dieses Gebiet bezeichnend sind, und die ihm nicht nur ein hohes wissenschaftliches Interesse, sondern auch einen ganz besonderen Reiz verleihen. Das Hauptzentrum dieses Endemis-

mus liegt in den Gebirgslandschaften östlich vom Comersee.

Aus diesen wenigen Andeutungen ergibt sich, daß die insubrische Flora nicht nur in mancher Hinsicht von derjenigen Mitteleuropas abweicht, sondern auch kaum weniger von der Pflanzenwelt der benachbarten Mittelmeerländer. Der Südrand der Alpen kann mithin noch nicht dem Mittelmeergebiet zugezählt werden; wir befinden uns hier erst an der Schwelle des Südens.

Die Energiequellen der Natur.

Von Prof. Dr. O. Janson, Cöln.

In der gesamten Natur muß eine Unsumme von Arbeit geleistet werden. Die Winde und Stürme bewegen die Blätter und Grashalme, sie biegen und beugen die Äste und Bäume des Waldes, wirbeln in Steppen und Wüsten viele Tausende von Kubikmetern Sand und Staub auf und führen sie oft in weite Fernen. Der Regentropfen, der schon im Fall Arbeit leistet, klatscht auf die Blätter und biegt sie herab, er spritzt die Sandkörnchen weit fort, vereinigt sich mit vielen Tausend Brüdern zum Rinnsal, Fluß und Strom, der sein Bett einnagt in das harte Gestein und die abgeschwemmten Massen im Laufe der Jahrtausende dort ablagert, wo wir sie später als Tiefebene, als Deltabildung oder als den Untergrund der Flachsee wiederfinden könnten. Der Halm im Roggenfeld, die Buche im Walde, die Pflanzen der Wiese, sie saugen täglich eine Unmenge von Eimern Wassers in sich hinein und mit ihm allerlei Salze des Ackerbodens, die bei der Verdunstung der Flüssigkeit in der Pflanze zurückbleiben. Dabei sind sie eifrig tätig, chemische Arbeit zu leisten und Kohlenstoff in ihren Blättern, Zweigen und Wurzeln aufzuspeichern. Und die Tiere — man betrachte nur einmal einen wimmelnden Ameisenhaufen, man denke an die vielen Tausende wandernder Heuschrecken, Lemminge oder Vögel, an die Wärme, die jedes Tier erzeugt, an die Menge chemischer Arbeit, die ein Tier vom ersten Augenblick der Befruchtung des Eies, aus dem es bestehen soll, bis zu seinem oft viele Jahre später erfolgenden Tode zu leisten hat — auch die Tiere zeigen uns, wie hart die Natur arbeiten muß, Tag um Tag, jahraus jahrein, und der Kopf schwindelt einem, wenn man darüber nachdenkt, aus wie vielen Milliarden einzelner Summanden sich diese Unsumme von Gesamtarbeit zusammensetzt.

Woher stammt diese Energie? Diese Frage ist nur zu berechtigt, denn unsere ganze moderne Naturauffassung beruht seit etwa 70 Jahren auf dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft oder, wie man es richtiger nennt, von der Erhaltung der Energie. Dieses Gesetz, das im Jahre 1842 von dem Heilbronner Arzt Robert Mayer nicht nur entdeckt, sondern auch gleich in seiner universellen Bedeutung voll erkannt wurde, das von Helmholtz dann ebenso exakt wissenschaftlich wie als allgemein gültig nachgewiesen, und dessen Richtigkeit von dem Engländer Prescott Joule durch eine große Reihe äußerst genial erdachter und ausgeführter Versuche experimentell bestätigt wurde, vereinigt sich mit dem Gesetze von der Erhaltung des Stoffes oder der Materie, dessen Richtigkeit vor rund 150 Jahren der französische Physiker Lavoisier mit der Wage in der Hand nachgewiesen hatte, zu dem sog. Erhaltungsprinzip der Natur. Dieses Erhaltungsprinzip sagt: nirgendwo auf der Welt geht Materie oder Energie verloren, die Summe aller Materie und aller dieser innewohnenden Arbeitsfähigkeit ist und bleibt dieselbe auf der ganzen Welt, und wenn scheinbar irgendwo ein Verlust an Stoff oder Arbeitsfähigkeit eintritt, so handelt es sich immer nur um den Übergang in eine andere Form.

Wir haben eben das Wort „Energie" mit „Arbeitsfähigkeit" übersetzt; tatsächlich war die Aufstellung dieses Begriffes nicht eher möglich, als bis der Begriff der Arbeit festgelegt und in Fleisch und Blut übergegangen war. Aber auch dieser Begriff war nicht gleich fertig da, und vor allem nicht in der heute gebräuchlichen Auffassung vorhanden, sondern hat sich allmählich entwickelt. In der nebenstehenden Zeichnung bedeute Z eine

$$\underset{Z}{\times}\overbrace{\text{———————}}^{1000\text{ m}}\underset{B_1}{\times}\overbrace{\text{———————}}^{1000\text{ m}}\underset{B_2}{\times}$$

an einer Landstraße gelegene Ziegelei, B_1 und B_2 zwei Bauplätze, von denen B_2 doppelt so weit von Z entfernt sei wie B_1. Will ich nun von Z aus Bausteine nach den beiden Bauplätzen schaffen lassen, so kann ich Arbeiter anstellen, die für eine Stunde Arbeit etwa 30 Pfennige, für zwei Stunden Arbeit 60 Pfennige usw. erhalten; ich multipliziere dann also die Kraft des Arbeiters mit der Zeit. Genau so versuchte man es auch anfangs in der Physik. Ich könnte aber auch mit den Arbeitern ausmachen, daß sie für jeden Stein, den sie aus der Ziegelei in den ersten Bau B_1 schaffen, 1 Pfennig, für jeden, den sie in den doppelt so weit entfernten Bauplatz B_2 bringen, 2 Pfennige usw. erhalten; ich multipliziere also hier die Kraft der Arbeiter mit der Länge des Weges. Und geradeso wie diese Akkordarbeit eine richtigere Bewertung und Entlöhnung darstellt als der Stundenlohn, ist auch der so an der Entfernung gemessene Begriff der Arbeit dem ersteren vorzuziehen und vorgezogen worden. Arbeit ist also ein Produkt aus Kraft und Weg, und ihre Einheit, nach der ihre Größe gemessen werden kann, ist das Meterkilogramm (mkg), d. i. die Arbeit, die etwa nötig ist, um ein Kilogrammstück auf einen 1 m hohen Tisch zu heben.

Was ist nun aber Energie? Wie wir wissen, können bewegte Luftmassen, bewegtes Wasser, bewegte Sandteilchen Arbeit leisten; die Möglichkeit liegt eben in ihrem Bewegtsein begründet, dieses ist die Ursache ihrer Arbeitsfähigkeit oder Energie und zugleich ihre Quelle, denn die Arbeitsfähigkeit hört scheinbar sofort auf, sobald das Bewegtsein aufhört. Wir haben also recht, das Wort Energie mit Arbeitsfähigkeit zu übersetzen, und die auffälligste Energieform ist die Bewegungs- oder kinetische Energie.

Aber diese Arbeitsfähigkeit hört mit dem



Aufhören des Bewegtseins nur scheinbar auf; die bewegungslose Luft könnte sofort wieder Arbeit verrichten, wenn irgendwo in ihrer Nähe eine Luftverdichtung oder -verdünnung einträte, das fallende Wasser könnte sofort wieder Arbeit verrichten, wenn man es hochheben oder die Mühle tiefer setzen und dem Erdboden näher bringen könnte, und der aufgehängte Stein könnte sofort Arbeit leisten, wenn man nur die hindernde Schnur durchschneiden wollte. So hängt es also auch von der Lage ab, ob ein Körper seine Energie entfalten kann oder nicht, und somit hätte man als zweite Energieform die potentielle oder die Energie der Lage. Sie spielt nicht nur in der Mechanik eine Hauptrolle, sondern auch in der Chemie; geradeso wie wir uns zwischen dem aufgehängten Stein und der anziehenden Erde eine feine Spiralfeder gespannt denken können, muß eine solche Feder auch zwischen den einzelnen Atomen gleicher oder verschiedener Elemente als vorhanden gedacht werden, und wenn etwa auf ein Zündblättchen ein Schlag ausgeübt wird, so genügt dieser, um die Hindernisse, die der Entfaltung der potentiellen Energie des Knallquecksilbers im Wege standen, wegzuräumen.

Eine dritte Energieform ist die kalorische oder Wärmeenergie, die etwa beim Reiben der Hände auftritt. Versuche haben festgestellt, daß man mit derselben Arbeit, die nötig ist, um 427 kg auf die Höhe von 1 m zu heben, auch 1 kg Wasser um 1° erwärmen kann, und deshalb wird der Ausdruck 427 mkg = 1 Kalorie auch das Arbeitsäquivalent der Wärme oder kurz das Wärmeäquivalent genannt.

Nun gelang es auch bald, das Licht, den Magnetismus und die Elektrizität als Energieformen zu begreifen. Das beste Beispiel für die mannigfaltigen Übergänge einer Energieform in eine andere bietet eine moderne Lichtanlage dar: unter dem Kessel in der Zentrale wird die potentielle chemische Energie der Steinkohle in Wärme (und Licht) verwandelt, die Wärme setzt sich wieder in die potentielle der Dampfspannung im Kessel um, diese wird in die kinetische oder Bewegungsenergie des Kolbens und seiner Helfershelfer verwandelt, die ihrerseits im Dynamo in die leicht fortleitbare elektrische Energie übergeht und sich bei der Durchleitung durch den schlecht leitenden Kohlefaden in Licht (und Wärme) umsetzt; bei diesen Prozessen wird freilich, trotz der Vollkommenheit unserer Maschinen, nur ein geringer Teil der in der Steinkohle aufgespeicherten Energie nutzbringend verwendet.

Wir sahen eingangs, daß auf Erden eine Unsumme Arbeit geleistet werden muß, und wir werden später erfahren, daß alle Energie allmählich in eine Form übergeht, in der sie unfähig ist, tatsächlich Arbeit zu verrichten. Wo ist aber der Energievorrat, von dem wir scheinbar, ohne sie befürchten zu müssen, daß er sich je erschöpfe, zehren? Nun steckt ein kolossaler Energievorrat in der Wucht, mit der sich die Gestirne um ihre Sonnen drehen, unermeßlich groß deshalb, weil einmal die Massen so ungeheuer und ferner die Geschwindigkeiten so groß sind. Wir wollen hier nur einmal unser Sonnensystem betrachten, zunächst die Erde in ihrer Drehung um die eigene Achse. Man hat die dabei tätige lebendige Kraft auf über 213 Quadrillionen PS berechnet. Könnte man diese Drehung plötzlich aufhalten, wie man in ein Schwungrad oder ein in Bewegung befindliches Karussel eingreifen kann, so würde diese Kraft ausreichen, um unsere sämtlichen Maschinen 700 Millionen Jahrhunderte in Gang zu halten. Es braucht hier nicht gesagt zu werden, daß diese Zahlen, in denen ich einer Angabe von Dziobek folge, nur annähernd richtig sein können, weil unsere Unkenntnis in bezug auf manchen hier in Frage kommenden Punkt einer genauen Feststellung unmöglich macht. Aber dieser gesamte Energievorrat ist für die Erdendinge unbenutzbar, weil diese — und mit ihnen wir Menschen — ja selbst ein Teil der gedrehten Erde sind. Nur an die Bewegung des Meeres, die in der Ebbe- und Flutbewegung zum Ausdruck kommt und allmählich verlangsamend auf die Erdrotation einwirkt, könnte man denken und hat an sie gedacht, doch sie ist ja eine Folge der Anziehung von Sonne und Mond.

Zugleich dreht sich die Erde aber um die Sonne in 365 Tagen und legt dabei in jeder Sekunde 29 700 m zurück, während jeder Punkt des Äquators bei der Rotation um die Erdachse nur einen Weg von 465 m in der Sekunde macht. Da nun aber die Energieentfaltung mit dem Quadrate der Geschwindigkeiten wächst, ist auch die lebendige Kraft des Erdumlaufs viel größer als die der Erdrotation; Dziobek hat sie auf 190 Quintillionen mkg geschätzt oder auf über 2¼ Quintillionen PS von je 75 mkg, wobei bedacht werden muß, daß eine Quintillion eine Zahl mit 30 Nullen ist. Besser läßt sich diese unvorstellbare Größe begreifbar machen, wenn man hört, daß diese Energie unsere heutigen Maschinen für die Dauer von 8 Billionen Jahrhunderten in Gang halten könnte. Aber auch diese enorm und unvorstellbare reiche Energiequelle ist für alles Irdische unbenutzbar, weil sich eben alles Irdische mit der Erde um die Sonne dreht, und wir kein Mittel haben, die kreisende Erdkugel etwa wie einen Fußball aufzuhalten.

Dasselbe gilt von der Massenanziehung, die die Sonne und Erde aufeinander ausüben, als wäre zwischen beiden eine oder vielmehr eine Unzahl feiner Spiralfedern gespannt; diese Energie der Massenanziehung ist trotz der großen Entfernung zwischen Erde und Sonne, die 149 Millionen km beträgt, doch so groß, daß jeder Quadratzentimeter der Erdscheibe, also jede Fläche von der Größe etwa eines Einpfennigstückes, einen Druck von 2 t oder 2000 Atmosphären auszuhalten hat.

Eine vierte Energiequelle, die zudem möglicherweise zur Arbeitsleistung einmal herangezogen werden könnte, ist die kalorische Energie des Erdinnern, die bei einer angenommenen mittleren Durchschnittstemperatur der Erde von 5000° C auf 1 Quintillion mkg geschätzt worden ist.

Die Sonne ist wahrscheinlich viele Male heißer; ihre Wärmeenergie bildet die fünfte der großen Energiequellen des Weltalls. Man hat berechnet, daß bei der Annahme einer mittleren Sonnentemperatur von 20 000° C die Erde täglich 5 Trillionen Kalorien oder 2000 mkg Energie erhält; mit ihr könnte man unsere Maschinen jedesmal 8 Jahrhunderte lang treiben. Auch diese Energiequelle hat man auszunutzen versucht, und schon im Jahre 1878 hatte Mouchot in Paris einen „Récepteur solaire" ausgestellt, der die in einem Spiegel von der Form eines Hohlkegels aufgefangenen Sonnenstrahlen auf einen kleinen Dampfkessel leitete, der mit Hilfe eines Uhrwerks dem Gange der Sonne folgte; auch die spätere Zeit hat ähnliche Maschinen gebracht, aber alle diese Versuche sind bislang mehr oder weniger nur solche geblieben. Indirekt benutzen

wir ja auch die strahlende Energie der Sonnenwärme, wenn wir durch den Wind oder das Wasser unsere Mühlen und Turbinen treiben lassen, denn die Sonnenwärme war es, die die Luft erwärmte und die Winde entstehen ließ und mit der Luft den erzeugten Wasserdampf in die Höhe führte. Zur direkten Ausnutzung dieser strahlenden Sonnenenergie haben wir zu wenig und zeitlich zu ungleich verteilten Sonnenschein; man müßte schon Akkumulatoren mit der Energie speisen und diese darin aufspeichern.

Ein solcher Akkumulator für die Sonnenenergie ist nun die lebende Pflanzenzelle. In den kleinen grünen Chlorophyllkörnern geht jener rätselhafteste aller Vorgänge vor sich, durch den aus anorganischen Stoffen organische werden, in denen das von den Tieren ausgeatmete, von verwesenden organischen Stoffen oder sonst woher stammende Kohlendioxyd nach der Gleichung $CO_2 = C + O_2$ sein säuberlich zerlegt und der abgespaltene Kohlenstoff, den uns jedes angezündete Streichholz oder jede angebrannte Kartoffel verrät, zunächst in Form von Zucker und dann von Stärke aufgespeichert wird. Da dieses Mittel das einzige ist, um organische Substanz aus anorganischer zu bilden, sind nicht nur die Pflanzen, sondern auch die Tiere, kurz alle Lebewesen auf diese Energiequelle der Sonnenstrahlen angewiesen, und sie alle müßten früher oder später, jedenfalls aber sehr bald eines elenden Hungertodes sterben, wenn diese Quelle einmal versiegen sollte. So leben wir tatsächlich vom Sonnenlicht, und wenn die Parsen des Altertums die Sonne als die Spenderin allen Segens anbeteten, so taten sie, rein naturwissenschaftlich betrachtet, etwas durchaus Vernünftiges, und auch wir dürften uns öfter daran erinnern, daß unsere Existenz, unser Begehren und Hoffen, unser Leben und Sterben von jenem Himmelslicht abhängt, das auf den Wellen des rätselhaftesten aller Stoffe, des Weltäthers, seine strahlende Energie uns täglich in scheinbar niemals versiegender Menge zusendet.

Es gab nun eine Zeit, in der dieser chemische Prozeß in den Pflanzenzellen ganz besonders lebhaft vor sich ging, eine Zeit, die wohl nie wiederkehren wird, in der riesenhafte Farne, Schachtelhalme und andere Pflanzen gewisse Teile der damaligen Erdoberfläche bedeckten, wo es ganz besonders heftig kochte und brannte in den kleinen Zellaboratorien. Das war die Steinkohlenzeit oder das Karbon, und ein gütiges Geschick wollte es, daß uns diese Energievorräte tief unten in der Erde, bedeckt und vor vorzeitigem Verfall geschützt durch die später auf ihnen abgelagerten Schichten, bis heute erhalten geblieben sind. Und wenn wir sie jetzt mit Mühe ans Tageslicht ziehen, wenn wir unsere Lokomotiven damit heizen, unsere Riesendampfer und alle anderen Maschinen damit füttern, so heizen und füttern wir sie mit der Sonnenenergie, die vor Tausenden von Jahren in den Kohlen wie in Akkumulatoren aufgespeichert wurde. Nun reichen die Vorräte, die im Schoße der Kulturländer aufbewahrt werden, noch mehrere Jahrhunderte, und wenn sie aufgezehrt sein sollten, harren große Lager in China und Sibirien, ja in der unwirtlichen Halbinsel Nowaja Semlja und vielleicht noch manche andere bisher unentdeckt gebliebene Vorkommen des Abbaus. Aber wenn auch diese abgebaut und erschöpft sind? Was dann? Dann werden die Menschen der Zukunft wohl noch mehr als es heute schon geschieht, ihr Augenmerk auf die „Huile blanche", die weiße Steinkohle, wie ein Franzose die Wasserkräfte nannte, richten müssen, oder die Winde mehr zur Arbeit heranziehen, falls man bis dahin nicht bereits gelernt haben sollte, die Sonnenenergie direkt zu benutzen.

Auch die Lebewesen sind also schließlich auf diese Energiequelle der Sonnenwärme angewiesen. Dank ihrem Reichtum kann der Halm Wasser und Nahrung aus dem Boden in die Höhe schaffen, ihr verdankt es der Baum, daß er sein Holz bilden und dem Sturme trotzen kann, sie befähigt die Tiere zu fliegen, zu schwimmen und zu laufen und jedes sein eigenes Leben zu leben. Und wie setzen die Organismen diese Energie wieder um! Alle Umformungen sind dabei vertreten. Von der Bewegungsenergie sprachen wir schon. Alle Lebewesen verwandeln ferner einen Teil davon in Wärme, die Pflanzen zwar weniger als die Tiere, und vornehmlich zur Nachtzeit, wenn der Mangel des Tageslichts die Neuladung der Zellakkumulatoren unmöglich macht; alle formen die Sonnenenergie in chemische um, bilden davon neue Organe, legen die Vorratskammern voll von Stärke, Öl oder Fetten und geben auch ihren Filialen, den Fortpflanzungsprodukten, eine größere oder kleinere Menge davon mit auf den Lebensweg; einige setzen auch die aufgenommene Energie in die strahlende des Lichts um, wie die Leuchtbakterien, die Leuchtkäferchen und die leuchtenden Tiere in den dunklen Abgründen der Tiefsee, andere bereiten aus ihr elektrische Energie nach Art des Zitteraals und des Zitterrochens, und auch magnetische Ströme spielen im Körper des Organismus möglicherweise eine größere Rolle, als wir es heute ahnen dürfen. Und es ist, als wenn die Organismen wüßten, daß die Energie ein kostbares Ding ist, mit dem man haushälterisch umgehen müsse: denn überall sehen wir das Streben, durch geeignete Maßregeln an Arbeit zu sparen, das Schwimmen, Fliegen und Kriechen zu erleichtern, unnötig gewordene Organe allmählich zurückzubilden und durch neue zu ersetzen, die in den Eiern und Samen aufgespeicherte Energie zu schützen, eine Fürsorge, die besonders bei den Tieren zu einer weit ausgebildeten Brutpflege geführt hat. Wohin wir blicken, überall trotz aller Mannigfaltigkeit doch wieder ein einheitlicher Grundzug, und es gewährt einen eigenen Reiz, gerade von diesem Standpunkte aus die kaleidoskopartig wechselnden Bilder alles Naturgeschehens an seinem geistigen Auge vorbeiziehen zu lassen.

Jeder, auch der größte Vorrat, nimmt einmal ein Ende, wenn ständig davon gezehrt wird. Auch mit der Sonnenenergie wird das der Fall sein. Nachweisen können wir eine Abnahme freilich nicht. Nach der Helmholtzschen Theorie zieht die Sonne sich ständig zusammen und schrumpft langsam ein, und der Druck der äußeren Massen auf die inneren gleicht dabei den Wärmeverlust, den sie durch Ausstrahlung in den Weltenraum erleidet, wieder aus. Ob das tatsächlich der Fall ist, wollen wir heute dahingestellt sein lassen. Aber auch die auf die Erde gelangte Energie gerät allmählich in einen Zustand, in dem sie für die Lebewesen unbrauchbar wird. Das klingt merkwürdig, denn das Energiegesetz sagt doch ausdrücklich, daß die Summe aller Energie stets dieselbe bleibe. Folgendes Beispiel soll uns die Sache näher bringen. Mische ich 1 l Wasser von 40° und 1 l Wasser von 60°, so erhalte ich 2 l Wasser von 50°. Das erscheint ganz selbstverständlich; wenn einer aber an mich das Ansinnen stellen sollte, umgekehrt aus dieser Mischung wieder 1 l Wasser von 40° und 1 l Wasser von 60° zu machen, so muß ich ihm erklären, daß mir das nicht möglich, daß



der Prozeß nicht umkehrbar sei, und die Physiker sagen, daß die Energie „entropisch“, zu deutsch „in sich gekehrt“, eingeschläfert und unwirksam geworden sei. Ein anderes Beispiel: zwei Stahlbänder von gleicher Masse, von denen das eine mit Gewalt uhrfederartig zusammengerollt wurde, werden in Salzsäure gelegt und darin aufgelöst; der Wärmeeffekt ist bei beiden gleich groß, und ich könnte durch entsprechende chemische Prozesse aus beiden Lösungen dieselbe Menge Eisen wiedergewinnen; wo aber ist die potentielle Energie des zur Uhrfeder gespannten Stahlbandes geblieben? Und endlich: wo bleibt die Energie der Sonne, die diese nach allen Seiten ausstrahlt, wenn sie auf keinen anderen Himmelskörper trifft? Das alles sind Fragen, auf die sich nur schwer eine Antwort geben läßt, wenigstens eine befriedigende. Alle Energieentwicklung ist abhängig von Spannungsunterschieden. Sobald die Sonne so kalt ist wie die Erde, wird ein Überströmen von Wärme von ihr zur Erde aufhören; könnte der fallende Stein bis zum Erdmittelpunkt vordringen, so würde seine potentielle Energie zu Null werden, und er — von der Erde jedenfalls — nicht mehr angezogen werden; sobald im Dynamit die chemische Spannung zwischen den Molekülen und Atomen während der Explosion aufgehoben ist, tritt Ruhe zwischen ihnen ein. Und solche Spannungsausgleiche finden im Weltall fortwährend statt; die Niveauunterschiede auf der Erde schwinden durch Abtragung der Höhen. das kalte Polarwasser des Nordens mischt sich mit den warmen Äquatorialwassern der südlicheren Meere, die Nordlichter sorgen für den Ausgleich magnetischer und die Gewitter für den elektrischer Spannungsunterschiede, und beständig findet ein Wärmeaustausch zwischen den Weltenkörpern statt. Wohin soll das alles führen? Zu einem Weltentod! Die Energie in der Summe ihrer Erscheinungsformen ist dabei nicht verloren gegangen, ist nicht vermehrt oder vermindert, aber sie ist unwirksam, entwertet, oder, wie die Physiker sagen, „entropisch“ geworden. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie sagt nur, was nicht geschieht; das Entropiegesetz dagegen sagt, daß etwas geschieht, daß nämlich die Entropie, die Wirkungsfähigkeit und Entwertung der Energie, ständig zunimmt, stündlich und täglich, jahraus jahrein. Das eine Gesetz sagt nur etwas Negatives, das andere dagegen etwas Positives aus; ob das uns Erdenbewohnern Nachteil bringt, das ist dabei durchaus nebensächlich.

Dieser Gedanke ist gewiß nicht gerade tröstlich für die Menschheit und alles, was da mit ihr lebt und liebt, sich nährt und zehrt von der Energie des Weltalls. Und doch gibt es einen Trost: das Leben, jener rätselhafte Vorgang, der einem um so tiefer und ernster, um so lieber und werter, um so heiliger und religiöser erscheint, je mehr man sich in ihn hineindenkt und ihn zu verstehen sucht, erscheint als der Vorgang, der dazu bestimmt ist, den unaufhaltsamen Prozeß der Entwertung aller Energie zu verzögern; jenes Leben in seiner Mannigfaltigkeit und in seiner die Einheitlichkeit alles Naturgeschehens verratenden Gesetzmäßigkeit, das sich ebenso offenbart in der kleinen Zelle des Urtieres wie in der Nervenzelle des am Schreibtische grübelnden Denkerhirnes. So erscheint das Leben nicht nur als ein, sondern geradezu als das Mittel, diesem allgemeinen Ausgleich aller Energie in die Arme zu fallen, ihn aufzuhalten und zu verlangsamen.

In jedem Frühling rüstet sich die Natur zu einem neuen Auferstehungsfest. In allen Ritzen und Spalten schlummerte anfangs noch das Leben, das während des Winters ruhte oder, wie der Naturforscher sagt, latent war; im Ackerboden, im Moospolster, am Grunde der Teiche und Weiher. Nun kommen einige wenige wärmere Sonnentage; da reckt es tausendfältig die Arme, es dehnt und streckt sich und sehnt sich nach Taten, und alle die Milliarden von Samenkörnchen und Eiklümpchen, die die wärmende Sonne zu neuem Leben erweckt, sind voll Begierde, diesem Entwertungsprozeß der Energie entgegenzuarbeiten, jedes will für sein kleines Leben seinen Anteil an Energie haben und ihn ausnutzen. Und vor mehr als hundert Jahren lebte in Weimar ein Großer, der mit Seherblick in die Zukunft schaute und, lange bevor das Gesetz von der Erhaltung der Energie aufgefunden worden war, und lange bevor der Begriff der Entropie auftauchte, die prophetischen Worte sprach:

Nach ewigen, ehernen,
Großen Gesetzen
Müssen wir alle
Unseres Daseins
Kreise vollenden.

Der Sprung ins Leben.

Von Dr. Hugo Weigold, Helgoland.

Mit 2 Abbildungen.

Still dehnt sich das Meer, und die Sonne streichelt die leisen, leisen Schwellungen, die wie ein Atmen über die gleißende Fläche laufen: so wonnig langsam wie ein leises Beben stillerschauernden Glücks. Als ob sie schliefe und träumte, die ewige, hehre See! — Tief, tief unter mir blinkt ihr blanker eherner Schild, und nicht abzusehen ist ihre Unendlichkeit, die in flimmerndem Glast sich vermählt mit dem zitternden Licht des Himmels. Doch wo der rote Fels sich badet in klarer Flut, da ist es, als käme ein leises Zürnen in die so still heranglеitenden Wellen. Hier können sie nicht schmeichelnd auf weißem feinem Sande auflaufen, hier stemmen sich trotzig feste Steinwände entgegen, die den wilden Kampf im Wogenprall nicht fürchten. Aber heute spielen sie bloß und necken sich mit den zurückpurzelnden Koboldеn, und die kollern und wälzen sich übermütig bunt durcheinander. Die Sonne aber streut lachend bunte Farben in das lustige Gewimmel: rote Flecken und blaue Kleckse, immer abwechselnd, und dazwischen grüne und gelbe Töne, wie sie die unten wogenden Tange heraufblitzen. Hei wäre das eine Freude für den Sezessionisten! Hier könnte er schwelgen in glühenden Farben, die eine bunte Laune der Natur durcheinander schüttelte. — —

Da schallt ein Ruf herauf von den schlafenden Wassern, unharmonisch und knarrend, und andre antworten in ähnlicher Art von der Felswand her, wo weiße Streifen sich durch das leuchtende Rot ziehen. Und von diesen weißen Streifen hängen wie



Draperien Fetzen weißer Tünche an den schichtig gebrochenen Wänden herab. Die weißen Farbtöpfe aber stehen und liegen in Reihen und dichten Gruppen in den Gesimsen. Doch — die Farbtöpfe sind zugleich die Maler: was so wie die weißen Salbentöpfe auf den Regalen einer Apotheke dort in Felsspalten aufmarschiert ist, das sind Vögel, die lebenden Verkörperungen der rauhen nordischen See, die Taucher der Vogelberge: **Troll-** (oder Trottel-) **lummen** (Uria troile) sind's.

Weiter draußen aber, wo statt des bunten Farbengeflitters nur die Sonne ihre Ringel auf dem Wasser malt, gleiten schwarzweiße Perlenschnüre und dichte Ketten, sie treiben so ruhig und friedlich dahin, daß den Menschen da droben im Grase der Felskante die Sehnsucht packt, auch so wonnig still dahinzugleiten, weit, weit in den Sonnenglast, in den Himmel hinein, der weit draußen die schlummernde See küßt. — Da geht eine Bewegung durch eine der Ketten, sie rollt sich auf, schlängelt sich empor, verliert ihren Halt, so daß die einzelnen schwarzweißen Perlen in regelloser Schar durch die Luft surren. In weitem Bogen kommen sie herangeschwirrt, steigen in scharfer Kurve empor und landen unter all den andern weißbäuchigen, schwarzrückigen lebenden Salbentöpfen in den Felsnischen. Freilich geht das nie ohne viel Lärm ab, der grell und unvermittelt die Ruhe der Natur stört: Da landet solch ein Ankömmling mit weit vorgestreckten gespreizten Rudern und krampfhaft bremsenden Flügelschlägen an einer abschüssigen Stelle des Simses, wo schon eine ganze Gruppe alter Lummentanten steht und sich gerade von ihren niedlichen Kleinen Wunderdinge erzählt, während diese im Hintergrunde gar kläglich schreien und wimmern. Dahinein nun der dumme Störenfried, der im Anprall die ganze Gruppe auf dem engen Raume ins Wanken bringt, daß nur ein rasches Flattern, ein Taumeln und Seitwärtstreten vor dem Absturz bewahrt. Wütend fährt dann aber eine der Alten los, steigt mit weit aufgerissenem vorgestrecktem Schnabel gravitätisch auf den Gast los und fährt ihn mit wildem, vor Zorn in verschiedenen Tonlagen vibrierendem „Arrrrrr" an, eine andere keift „Errr, Errr", eine dritte schimpft vor sich hin „hag, hag, hag". Der also Bewillkommnete aber ist nicht faul, er reißt seinen spitzen Schnabel womöglich noch weiter auf und knarrt in tiefem bösartigem „Arrr" und schnellem „Knag, knag, knag" seiner Empörung Luft. Doch damit ist glücklicherweise die Sache erledigt: man schimpft, reißt den Rachen auf, flattert prahlend mit den Flügeln, aber — man haut sich nie. Der Zwist ist im Nu vergessen, und man vernimmt um so deutlicher wieder das bettelnde „Pili pili!" der hungrigen Jungen.

Doch die mögen schreien! Heute gibt es nicht jeden Augenblick eine fette Sandspiere (kleine, schlanke Fische) in den ewig gierigen Schnabel. Heute scheinen Vater und Mutter völlig gefühllos gegen das Heischen des Kleinen zu sein, scheinen völlig ihre Elterninstinkte vergessen zu haben, die sie sonst in nimmerrastendem Auf und Nieder vom Vogelberg zu den Klippen trieb, wo es so viele Sandspieren gibt, und wieder zurück und hinauf zu der steilen Wand. Was ist das heute? Was ist hier los? Weshalb faulenzen die Eltern und lassen ihren Stolz, ihr einziges Kind, hungrig wimmern? Soll es bis zur Nacht gar nichts bekommen heute? Den Träumer da oben an der Felskante fesselt der Forschertrieb, er nimmt sein Fernrohr, wartet und beobachtet. Die Geduldprobe ist nicht gering, doch sie wird belohnt.

Die Sonne ist allmählich hinabgeglitten auf ihrer strahlenden Bahn. Das Flimmern der Luft hat einem blauen Duft der Ferne Platz gemacht, aus dem mehr und mehr das scharfe Band des Horizontes hervortritt. Das Wasser schwillt, die Flut steigt, und der Wind hat sich auf leisen Sohlen aufgemacht. Er treibt jetzt mehr als zuvor die kleinen Wellen an den Fuß des Lummenfelsens, und statt des so lustigen bunten Spieles schaukelt und wallt es nun schon recht kribblig. Und der „Arrrrs" und „Orrrs", der „Errrs" und „Irrrs" werden es immer mehr, lauter und lauter schallt es von Fels zum Meer und von Meer zum Fels. In elegantem Bogen sausen Lummen heran, schreien zur Begrüßung am Sims und stürzen sich, ohne zu rasten, fast senkrecht wieder hinab. Das „Pili, pili, pili" der Jungen wird dabei immer lauter, immer kläglicher, immer hungriger. Hat der zweifaust-



Abb. 1. Junge Lumme auf Helgoland.
Nach einer Originalaufnahme des Verfassers.

große kleine Kerl (siehe die beiden Abbildungen) erst friedlich im Hintergrunde der Nische gelegen, so kommt er jetzt auf schwankenden Beinchen und mit ängstlich balancierenden Stummelflügelchen hervorgewackelt. Er sucht die Mutter — oder ist es der Herr Papa? — und reckt sich zu ihrem Schnabel und heischt und bettelt zum Erbarmen. Doch keine Erhörung; höchstens berührt einmal ihr Schnabel flüchtig den Dunenpelz des „großen Jungen". Fast scheint es, als ob diese Berührung manchmal recht unsanft wäre. Aber unten am Fuße der beinahe überhängenden Wand schaukeln ein paar Lummen und schreien und locken: „Komm doch herunter, hier gibt's feine, fette Spieren!" Es mögen wohl die anderen Ehehälften, wahrscheinlich die Väter sein.

Das Rätsel scheint sich zu lösen: was hier vor sich geht, ist offenbar die Firmelung der Lummenkinder, das Ende der Kinderstube und der Anfang des ernsten Lebens. Nicht ewig können die Kleinen in ihren Felsbalkonen hocken und sich von den Eltern füttern lassen, denen dies sicherlich nicht so

leicht fällt. Das Heil, das Leben der Lumme liegt auf dem Wasser, nicht auf dem Lande, also müssen auch die Jungen früher oder später, natürlich aber möglichst frühzeitig von ihrer sicheren Kinderstube hinab aufs wankelmütige Meer. Nur notgezwungen suchen ja die Lummen den Felsen auf: auf dem Wasser läßt sich eben beim besten Willen das große bunte Ei nicht bebrüten. Unzugängliche schroffe Felsen aber mußten es sein, die den am Lande unbehilflichen Wackelbeinen eine Zuflucht gewähren sollen, sicher vor dem Eisfuchs und dem Hermelin, möglichst sicher auch vor dem Menschen.

So wird es also keine Wahl geben: der erste „Schritt" ins Leben der Lummenjugend wird ein schrecklicher Sturz, 40 m, hinunter sein. Wie soll das gut gehen? — Nun, wir werden ja sehen!

Prangend ist die Sonne hinabgesunken ins graublaue Meer, nur ein milder Glanz, wie von blankem Erz strahlt noch die Helligkeit des westlichen Himmels wider. Immer lauter und eindringlicher klingt das lockende „Arrr, Arrr" unter dem Felsen, immer verzweifelter das Jammern der Jungen hoch droben. Die Mutter, die einem sonst so eilig einen fetten Fischbissen in den Schnabel schob, sie gibt heute nichts, und all die andern Tanten, die abwartend dabei stehen, sind eben so hartherzig, mag der hungrige Kleine sich recken und anschmiegen und wimmern so viel er will. Höchstens daß er obendrein noch einen Schnabelhieb bezieht. Und unten lockt Papa so laut! Wo ist er denn eigentlich? Und der kleine Troll sucht ihm nahe zu kommen und watschelt an die Kante. Aber erschauernd sieht er die Tiefe, und das dämmerige, zitternde Wasser da drunten ist so fremd, so schrecklich! So läuft er von den wartenden Basen zu der Kante immer hin und her und schlägt gar jämmerlich mit seinen Stummelflügelchen. Stundenlang ging das schon so. Warum macht nicht die Mutter kurzen Prozeß

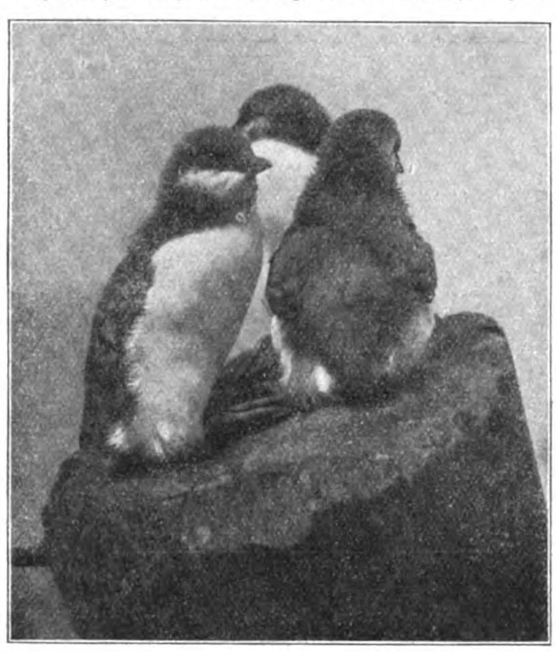


Abb. 2. Gesellschaft junger Lummen auf einem Pfahl. Nach einer Originalaufnahme des Verfassers.

und gibt ihm einen kleinen Schubs? Doch sie hat ja keine Überlegung. Der Anblick des herumlaufenden und flügelschlagenden Jungen hat den Futtertrieb, der nur durch den Anreiz des hilflos daliegenden und -hockenden Wesens genährt wurde, beiseite gedrängt zu Gunsten des stärkeren Triebs nach dem langentbehrten Leben auf der Flut in Gesellschaft des geliebten Sprößlings, der sich ja jetzt schon mehr wie eine erwachsene Lumme denn wie ein hilfloses Küchelchen bewegt. So wartet sie nur darauf, daß dieser Trieb auf dem üblichen Wege zu seinem Rechte kommt: sie wartet darauf, daß ihr Kleiner sich ebenso herabstürze, wie sie es selber gewöhnt ist.

Und der Papa unten erwartet offenbar dasselbe, auch ihm sagt sein Instinkt, das Kind nunmehr als gleichbefähigten Kameraden zu behandeln: läuft und flattert es nun doch auf dem Felsband gerade so wie er selber. Er lockt also unten auf dem Wasser, wie er sonst wohl sein Weibchen lockt. Das Hochwasser gab ihm Gelegenheit, dicht heranzuschwimmen, wodurch sein Ruf um so deutlicher und eindringlicher an das Ohr des Kleinen droben klingt. Die Dämmerung verleiht ihm dabei das Gefühl der Sicherheit, während er sich am Tage der Menschen und Boote wegen nicht so nahe herantraut. Auch würden ja am hellichten Tage die Raubvögel und Raubmöwen leichtes Spiel am Fuße des Felsens mit den kleinen Lummen haben. Wohl sieht es aus, als handelten die Lummeneltern mit großer Klugheit und Überlegung, wählen sie doch gerade die wenigen Stunden, wo Hochwasser mit Dämmerung zusammentrifft, um ihre Jungen ins Leben einzuführen, während diese sich bei niedrigerem Wasserstande auf dem trockengelaufenen Fuße des Felsens zerschmettern würden. Aber die Natur hat in wunderbar geheimnisvoller Entwicklungskraft alle ihre Geschöpfe so ausgebildet, daß sie annähernd vollkommen in Harmonie mit ihren Gesetzen leben, und das nennt der Mensch eben zweckmäßig. Würde die tierische Maschine falsch arbeiten, so hätte sie längst aufgehört zu existieren: nur die bleiben übrig, deren Mechanismus, zu dem ja auch die Funktionen des Gehirn- und Nervenapparats gehören, so fein organisiert ist, daß er zur rechten Zeit das Richtige ausführt. Dabei arbeitet die Natur wunderbar sparsam, und es ist ein andachtsvolles Staunen für den Menschen, zu erkennen, mit welch geringem Aufwand sie verwickelte Leistungen erzielt, die der Mensch, von sich auf andre schließend, zunächst nicht anders als durch seinem Geiste und seiner Vernunft ähnliche Fähigkeiten erklären zu können meint. Ein Beispiel: damit der Mensch das Fliegen erlernte, brauchte er die höchste Entwicklung seiner Vernunft, es ist als geistige Leistung ein ungeheurer Triumph. Wenn wir kein fliegendes Tier kennten, und sähen dann plötzlich einen Vogel, so würden wir uns seine Leistung ebenfalls nur durch solche psychische Fähigkeiten erklären können. So aber ist uns der Flug des Vogels längst selbstverständlich geworden, und kein Mensch zweifelt mehr daran, daß unsre Lummen da vor uns ihre Kurven und Flüge absolut instinktiv und ohne jede höhere geistige Leistung zustandebringen. Gerade so ist es aber mit vielen anderen Funktionen im Leben der Tiere, die mehr auf dem Gebiet der Gefühle liegen. So wird auch bei diesem wichtigsten Augenblick im Leben der Lumme, der eben unsere ganze Aufmerksamkeit und unser Mitgefühl fesselt, nur ein unmerklich schwacher Abglanz der Empfindungen, die wir den Tieren unwillkürlich zu-

schreiben, in den Gehirnen dieser Vögel uralten Stammes zittern.

— — Doch über all dem Philosophieren hätten wir bald das Beobachten vergessen! Aber noch immer turnt ängstlich und klagend der kleine Firmling an der äußersten Kante seines Felsens und sucht zu seinem unten schreienden Vater zu kommen. Dabei beobachten ihn gespannt die umstehenden alten Lummen, deren eine ja wohl seine Mutter ist. Bereits ist es so dunkel geworden, daß das Auge am Okular zu schmerzen beginnt. Sollten wir wirklich nicht mehr entscheiden können, ob nun die Alte ihren Kleinen hinunterträgt, im Schnabel oder zwischen den Beinen, wie die Schnepfen es tun, oder auf dem Rücken, wie man es früher wohl behauptete, oder ob es herunterpurzelt wie die jungen Enten aus dem Neste auf der Kopfweide? Doch da! Fast erschrocken sehen wir plötzlich das putzige wollige Bürschchen an der äußersten Kante des Gesimses abrutschen, sehen es entsetzt und verzweifelt mit den kleinen Flügelchen flattern und erkennen auch schon, daß dadurch der schreckliche Sturz ganz erheblich gemildert und verlangsamt wird, so daß wir ihm mit dem Doppelglas folgen können. Dabei gewahren wir bei der hastigen Bewegung am oberen Rande des Gesichtsfeldes eben noch einen Schatten. Patsch! schlägt der Kleine unten auf, aber ziemlich sanft, und im selben Augenblick plumpst auch schon der Schatten unmittelbar neben ihm ein und entpuppt sich als die Mutter. Sofort kommen all die Lummen, die lockend am Fuße des Felsens schwimmen, heran, wie um zu der glücklichen „Niederkunft" zu gratulieren. Die Mutter aber hat nichts eiliger zu tun, als, immer auf der Windseite, das sich dicht anschmiegende Junge, vor dem Winde geschützt, hinauszuführen ins offene sichere Meer, hinein ins ernste Lummenleben: der „Sprung ins Leben" liegt glücklich hinter ihm.

Daß sich aber eine der wartenden Lummen ebenfalls eifrig des Kleinen annähme, können wir nicht sehen. Und doch glaubten wir, daß es der Vater sei, der den Sohn zu sich riefe. Vielleicht, vielleicht auch nicht. Im Lummenstaate herrscht großer Kommunismus. Ob der Vater sich noch an der Jungenführung draußen beteiligt, das bleibt noch zu ergründen. Die Führerin dagegen dürfen wir wohl sicher als die Mutter ansprechen. Nun haben wir aber auch das Geheimnis gelöst, das noch dem Vogelwart Helgolands, Gätke, Rätsel aufgab: „Wie erkennen die unten wartenden Eltern in der Finsternis unter den herabplumpsenden Jungen das ihre heraus?" Wir wissen es jetzt: die Mutter wartet nicht unten, sondern oben an der altbekannten Niststelle, wo sie unter den paar Nachbarskindern ihr eigenes ja leicht herausfindet. Nur selten plumpst der Kleine vorzeitig in Abwesenheit der Mutter herunter, und dann kann sie ihn ja leicht unten finden. — —

— Steif vom Liegen erhebt sich oben im Grase der stille Mensch, der stundenlang durch seine Prismen und Linsen geschaut, aber er erhebt sich stillbeglückt, hat er doch noch tiefer geblickt: in die Geheimnisse der heimlich webenden Natur, und sah er doch, wie die Seele keimt im Tiere, in Vögeln, die wie Geister grauer Vorzeit schwirren und gleiten auf dem dämmernden Weltmeere.

Die Zinnpest.

Von H. Burmeister, Hamburg.

Mit 3 Abbildungen.

Eine merkwürdige, besonders für Münzen- und Antiquitäten-Sammler interessante Erscheinung ist der Zerfall zinnener Gegenstände bei längerem Aufbewahren. Die Kenntnis dieses Vorganges ist für die Beteiligten um so wichtiger, als es sich gleichsam um eine ansteckende Krankheit handelt, deren ungestörter Verlauf den Wert ganzer Sammlungen vernichten kann. Manche wertvollen Stücke sind bereits daran zugrunde gegangen, und manches Museum stand der Ausbreitung dieser Krankheit machtlos gegenüber, da über ihre Natur nichts bekannt war und die angewendeten Gegenmittel gerade das Gegenteil bewirkten.

Die ersten Anzeichen der Zerstörung sind blasige Erhebungen an der Oberfläche unter gleichzeitiger Veränderung der Farbe des Metalles. Die Konturen der Gegenstände verschwinden mehr und mehr, das Stück bläht sich auf und zerfällt im letzten Stadium zu einem grauen Pulver. Diesen eigentümlichen Zerfall vergleicht Prof. Ernst Cohen in Utrecht in passender Weise mit den bei der Pest auftretenden Erscheinungen und benennt ihn daher „Zinnpest".

Über die Entstehungsursache dieser Krankheit war man lange Zeit im unklaren. Naturgemäß dachte man zuerst daran, daß chemische Einflüsse infolge verunreinigter Luft als Urheber in Betracht zu ziehen seien. Die Untersuchung derartig befallener Zinngegenstände bewahrheitete jedoch diese Ansicht nicht. Andere suchten den Grund in einer beständigen Erschütterung des Metalles, da besonders auch Orgelpfeifen sowie die Zinnbekleidung von Dächern von der Erscheinung nicht verschont blieben.





Abb. 1 u. 2. Vorder- und Rückseite der zu Ehren des Amsterdamer Predigers Balthasar Bekker geprägten Medaille mit den Pusteln der Zinnpest. Nach einer Photographie von Prof. Cohen-Utrecht.

Erst als durch Fritsche in Petersburg fest-

gestellt wurde, daß reines Zinn die Eigenschaft besitzt, sich bei tiefer Temperatur in eine graue Modifikation zu verwandeln, fand die eigenartige Verwandlung eine Erklärung, und Ernst Cohen bewies durch Versuche an verschiedenen Zinngegenständen, daß tatsächlich bloße Temperatureinflüsse die Zinnpest hervorrufen.

Den Untersuchungen von Cohen lagen eine Anzahl von Zinnblöcken zugrunde, von denen einige eine völlig normale Struktur und Farbe zeigten, während andere mehr oder weniger tiefgehende Veränderungen erlitten hatten. Bei letzteren war vor allen Dingen eine bröcklige Beschaffenheit wahrnehmbar. Sie besaßen an der Oberfläche teilweise bis ins Innerste gehende Auftreibungen oder Pusteln. Die ganze Masse zeigte ein mattes Aussehen. Unsere

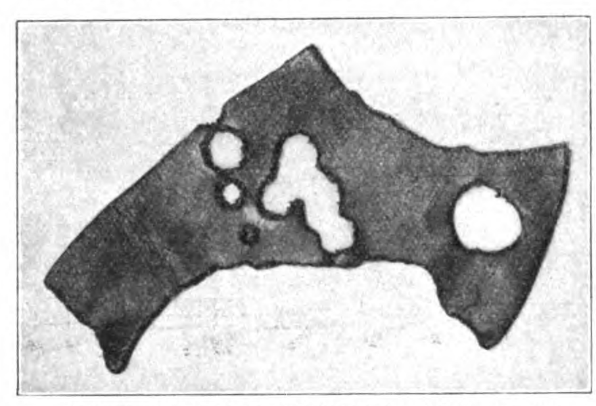


Abb. 3. Stück einer zerfallenen Orgelpfeife aus der Kirche zu Ohlau in Schlesien.

Abb. 1 und 2 zeigen die Pusteln der Zinnpest auf der Vorder- und Rückseite einer Medaille aus dem Jahre 1692 zu Ehren des Amsterdamer Predigers Balthasar Bekker: die Vorderseite trägt sein Bildnis, die Inschrift der Rückseite weist auf seinen Lebenslauf hin. Einige der Platten waren sogar bereits zu einem grauen Pulver zerfallen. Die Abb. 3 stellt ein Stück von einer infolge dieser Krankheit zerfallenen Orgelpfeife aus der Kirche zu Ohlau in Schlesien dar. Dieses Pulver, das eine Modifikation des in normalem Zustande weißen Metalles vorstellt, besitzt die Eigenschaft, seine Färbung wiederum zu verändern, wenn man es einer gelinden Erwärmung aussetzte, gleichzeitig verminderte sich sein Volumen bedeutend. Es hatte also eine Rückbildung des grauen Zinns in das gewöhnliche weiße stattgefunden.

Diese Umwandelbarkeit unter gleichzeitiger Volumenvergrößerung bezw. Verminderung, der auch die Erscheinung des Aufblähens zuzuschreiben ist, besitzt großes wissenschaftliches Interesse insofern, als auch die physikalischen Eigenschaften, besonders das spezifische Gewicht der beiden Modifikationen voneinander abweichen. Während nämlich das weiße Zinn das Volumengewicht 7.28 besitzt, ist es bei der grauen Form auf 5.76 herabgegangen. Der sogenannte Umwandlungspunkt, also die Temperatur, von der aus eine Umwandlung des Metalles stattfindet, ist durch Untersuchungen auf + 18° C festgestellt. Oberhalb dieser Grenze werden sich also Zinngegenstände unbegrenzt in ihrer alten Form und Farbe aufbewahren lassen. Bei einem längeren Abkühlen unter 18° dagegen sind die Bedingungen gegeben, den Zerfall einzuleiten. Von großer Wichtigkeit ist es ferner, zu wissen, daß Gegenstände, die bereits von der Zinnpest befallen sind, sehr leicht unbeschädigtes Metall infizieren können. Es ergibt sich daraus von selber, daß man derartige Stücke stets isoliert aufbewahren muß, wenn nicht der Wert einer ganzen Sammlung gefährdet werden soll.

Gefäße und sonstige Materialien aus Zinn, die sich im täglichen Gebrauch befinden, sind natürlich einer Zersetzung weniger ausgesetzt, da sie von Zeit zu Zeit auf Temperaturen über 18° erwärmt werden und durch die Reinigungsmethoden von etwa anhaftenden Partikelchen der grauen Metallmodifikation frei zu halten sind.[1] Bei allen außer Gebrauch befindlichen Gegenständen, besonders aber bei wertvollen Sammlungsstücken, empfiehlt es sich, sie stets im warmen Zimmer aufzubewahren und von Zeit zu Zeit einer genauen Besichtigung zu unterziehen.

[1] Ähnliche Zersetzungserscheinungen kommen auch bei Gegenständen aus Kupfer und aus Bronze (einer Verbindung von Kupfer und Zinn) vor, sowie bei Aluminiumgeräten. Zu bemerken ist noch, daß krankes Zinn durch Umschmelzen wieder gesund wird. Bereits von der Zinnpest befallene Kunstsachen sind anhaltend in weichem Wasser, dem eine Messerspitze Soda beigefügt wurde, zu kochen; hierauf reibt man sie mit einem feuchten, weichen, in Schlemmkreide getauchten Lederlappen ab.
Anm. d. Red.

Die Zikade und ihre Feinde.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Moeurs des Insectes, Paris, Ch. Delagrave.

Mit Abbildung.

Wir führen mit diesem Aufsatze die früher im „Handweiser" gebrachten Mitteilungen unseres Altmeisters[1] über die Zikaden oder Zirpen weiter; siehe: „Die Schaumzikade und der ‚Kuckucksspeichel'" (Jahrg. 1905, S. 139) und „Die Zikade und ihre Larve" (Jahrg. 1907, S. 235). Beide Artikel sind seither auch in dem reich illustrierten Werke: „Bilder aus der Insektenwelt" von J. H. Fabre, 1. Reihe (kart. *M* 2.25) S. 41 u. 2. Reihe (kart. *M* 2.—) S. 29 (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung) erschienen. — Die gemeine Zikade (Cicáda plebéja), von der in dem Aufsatze die Rede ist, gehört zu den Singzikaden oder -zirpen (Stridulántia oder Cicádidae); sie heißt auch C. pl. fráxini (Eschenzikade), bevölkert jedoch in Fabres provenzalischer Heimat mit Vorliebe die Platanen. Ihre Farbe ist schwarz, Vorderrücken größtenteils und das Schildchen ganz rostgelb; Vorderflügel glashell, mit gelbbraunen Adern; Hinterleib seitlich weißlich. Sie ist mit 30 mm Länge die größte europäische Art. Ihre eigentliche Heimat ist Südeuropa, doch hat man sie auch bei Regensburg gefunden.

Die gemeine Singzikade vertraut ihre Eier trockenen Zweigen oder Pflanzenstengeln von der Dicke eines Strohhalmes bis zu der eines Blei-

[1] In dem letzten Aufsatz, den wir von Fabres Meisterhand über das Dreihorn brachten, hat sich übrigens ein leidiger Druckfehler eingeschlichen: Auf Seite 13 in der Anmerkung muß die Längenangabe natürlich „16—22 mm" heißen.
Anm. d. übers.

stifts an und zwar vorzugsweise solchen, die außen eine recht dünne holzige Schicht und im Innern viel Mark aufweisen. Niemals besetzt sie mit ihnen ein Reis, das dem Boden zugekehrt ist, vielmehr nur solche, deren aufwärts gerichtete Stellung sich mehr oder weniger der Senkrechten nähert. Sie wählt vorwiegend regelmäßig und glatt gestaltete, die genügend lang sind, um die gesamte Eierablage aufnehmen zu können. Immer muß die Unterlage aber abgestorben und vollkommen trocken sein.

Das mittels des Legestachels ausgeführte Werk des Zikadenweibchens besteht in einer Reihe von Schrammen oder Furchen, wie sie die Spitze einer Nadel machen könnte, die man schräg von oben nach unten in die Rinde bohrt, so daß die holzigen Fasern aufgerissen werden und nach außen hin einen kleinen Höcker bilden. Sind die Zweige gleichmäßig gewachsen, glatt und entsprechend lang, so liegen alle diese Tüpfel ungefähr gleich weit voneinander in einer nahezu geraden Linie. Ihre Zahl wechselt: sie ist ziemlich gering, wenn die Mutter, in ihrer Arbeit gestört, die Eierablage an einem anderen Zweige zu Ende geführt hat; dagegen zählt man ihrer 30 bis 40, wenn sämtliche Eier an ein und demselben Zweige oder Stengel untergebracht wurden.

Jede von diesen Schrammen bildet den Eingang zu einer schrägen Zelle, die gewöhnlich in dem markhaltigen Teile des Zweiges ausgebohrt wird. Dieser Eingang erhält keinen Verschluß außer dem Faserstreifen, der im Augenblick der Eiablage emporgehoben wird, um sich von neuem darüber zu legen, sobald die Doppelsäge des Legestachels herausgezogen ist. Höchstens gewahrt man in einzelnen Fällen, jedoch nicht immer, zwischen den Fäserchen dieser Barrikade eine ganz feine schillernde Lage, die einem Firnis von getrocknetem Eiweiß gleicht. Sie kann nichts anderes sein als eine unbedeutende Spur irgend eines eiweißhaltigen Saftes, der mit den Eiern ausfließt oder auch dazu dienen mag, das Eindringen des Legebohrers zu erleichtern.

Unmittelbar an das untere Ende einer jeden Schramme schließt sich die Zelle, eine sehr kleine Röhre, die mitunter nicht einmal durch eine Scheidewand von der zunächst unterhalb liegenden Zelle getrennt ist, so daß die Eier, obgleich durch zahlreiche Öffnungen eingeführt, eine ununterbrochene Reihe bilden. In den meisten Fällen ist aber jede Zelle von der andern getrennt. Ihr Inhalt wechselt sehr. Für jede zähle ich zwischen 6 und 15 Eier; die durchschnittliche Anzahl beträgt 10. Da nun die Zahl der Zellen, die das Weibchen bei einer vollständigen Eierablage herstellt, 30 bis 40 beträgt, so ergibt sich, daß die Eiröhren der weiblichen Zikade über 300 bis 400 Keime verfügen.

Eine schöne Familie in der Tat und wohl befähigt, durch ihre Anzahl selbst bedenklichen Vertilgungsaussichten Trotz zu bieten. Ich kann nicht finden, daß die ausgewachsene Zikade ausgesetzter sei als ein anderes Insekt: sie besitzt ein wachsames Auge, blitzschnellen Aufschwung, raschen Flug und wohnt in Höhen, wo die im Rasen lauernden Freibeuter nicht zu fürchten sind. Der Sperling allerdings ist sehr lüstern auf sie. Von Zeit zu Zeit stürzt er sich nach wohlüberlegtem Plane von einem benachbarten Dach auf die Platanen und erhascht dort eine singende Zikade[2], die bestürzt einen schnarrenden Ton ausstößt. Einige Schnabelhiebe nach rechts und links teilen das Insekt in Stücke, die Leckerbissen für die Spatzenbrut bilden. Aber wie oft muß der Vogel unverrichteter Sache abziehen! Das Insekt begegnet dem Angriff, indem es dem Gegner Urin in die Augen spritzt. und macht sich davon.

Ich kenne einen viel schrecklicheren Feind der Zirpe als den Sperling: nämlich unser großes grünes Heupferd (Locústa viridíssima L.). Es ist spät am Abend, und die Zikaden sind verstummt, nachdem sie, in Licht und Wärme schwelgend, den ganzen Tag über ihre Symphonien verschwendet haben. Die einbrechende Nacht bringt Ruhe für sie, aber eine Ruhe, die häufig gestört wird. Aus dem dichten Laubwerk der Platanen ertönt plötzlich ein schriller, kurz abgebrochener Laut wie ein Angstschrei. Es ist die verzweifelte Klage der in ihrer Ruhe von dem Heupferd überfallenen Zirpe; der eifrige nächtliche Jäger stürzt sich auf sie, packt sie in der Seite, öffnet diese und wühlt in ihrem Bauche. Auf das musikalische Fest folgt das Gemetzel.

Ich wurde in folgender Weise über diese Räuberei genauer unterrichtet. Bei Tagesanbruch gehe ich vor meiner Tür spazieren, als plötzlich von der nächsten Platane irgend ein Ding mit gellendem Schnarren herunterfällt. Ich eile hinzu und sehe ein Heupferd, das einer in den letzten Zügen liegenden Zirpe den Bauch ausbohrt. Vergeblich schreit und zappelt diese, der Gegner läßt sie nicht los: er taucht den Kopf tief in ihre Eingeweide, die er in kleinen Bissen

[2] Bekanntlich sind nur die Männchen mit einem besonderen Stimmapparat versehen, mit dem sie sehr helle, schrillende oder pfeifende Töne hervorbringen.
Anm. d. Übers.

bis auf den Grund verzehrt. Nun wußte ich Bescheid: der Überfall hatte in der Morgenfrühe dort oben stattgefunden, während die Zikade ruhte, und die Zuckungen der Unglücklichen, indem sie noch lebend zergliedert wurde, hatten den Angreiser und sein Opfer, ineinander verschlungen, zum Absturz gebracht. Später hatte ich noch häufig Gelegenheit, einer solchen Metzelei beizuwohnen. Ich sah sogar, wie das Heupferd der Zirpe, die bestürzten Fluges vor ihm flüchtete, verwegen nachstürmte. So verfolgt der Sperber in freier Luft die Lerche, die freilich viel schwächer ist als er. Die Laubheuschrecke dagegen greift ein Insekt an, das größer und stärker ist als sie, und trotzdem ist das Ergebnis dieses ungleichen Ringens niemals zweifelhaft. Mit seinem kräftigen Kiefer, der eine scharfe Zange darstellt, gelingt es dem Heupferd fast immer, den Leib des erbeuteten Insekts aufzuschlitzen, das, der Waffen bar, nur schreien und sich hastig hin und her bewegen kann.

Die Hauptsache ist, die Beute festzuhalten, und das ist bei der Schlaftrunkenheit der Zirpe leicht genug. Jede Zirpe, auf die das wilde Heupferd bei seiner nächtlichen Runde stößt, muß kläglich zugrunde gehen. Dadurch erklären sich die plötzlichen angstvollen Schnarrlaute, die mitunter in dem Laube der Bäume zu ungewöhnlich später Stunde hörbar werden, nachdem die Schallbecken der Zirpen längst verstummt sind. Der in helles Grasgrün gekleidete Bandit hat dann eine eingeschlafene Zikade erhascht. Als ich später mit der Aufzucht des Heupferdes zu tun hatte, stand der Speisezettel meiner Zöglinge für mich fest: ich nährte sie mit Zirpen, von denen gewaltige Mengen in meinen Volieren verzehrt wurden.

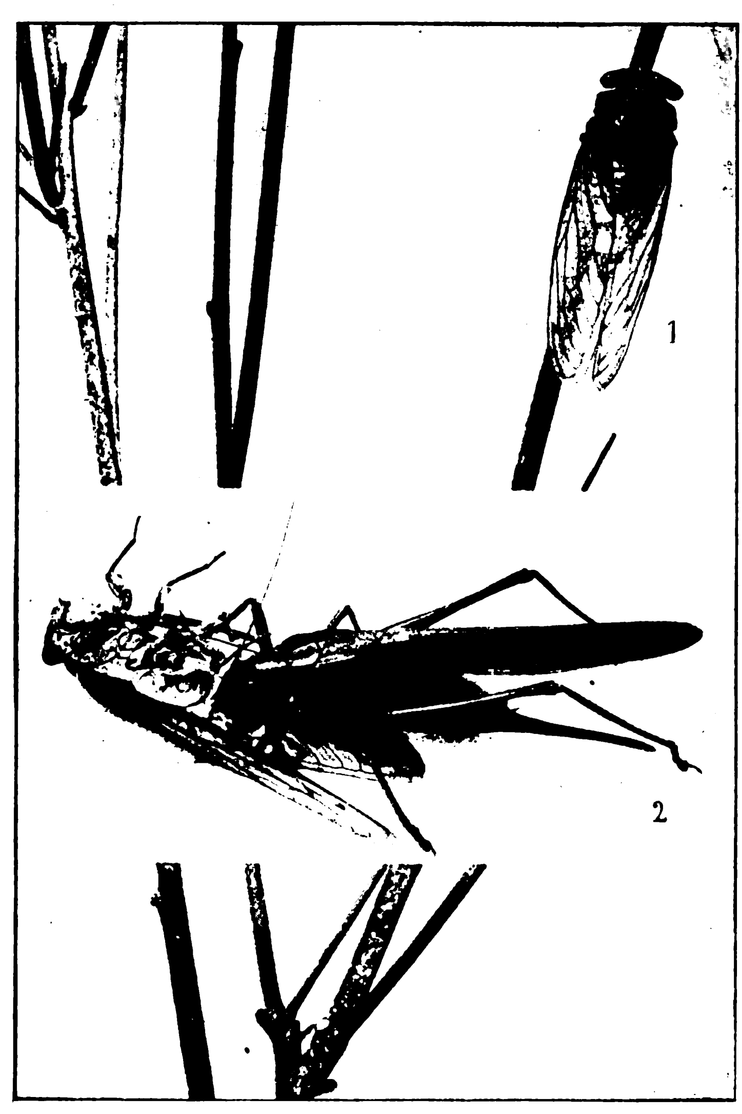
Allem nach sind es jedoch weder Sperlinge noch Heupferde, die der Zirpe eine so zahlreiche Nachkommenschaft aufnötigen. Die schlimmste Gefahr droht dieser vielmehr, wie wir sehen werden, in dem Augenblick, da das Weibchen die Eier legt. Zwei oder drei Wochen nach dem Hervorkommen aus der Erde, in der die Larven der gemeinen Singzikade vier Jahre zubringen, also ungefähr Mitte Juli, beschäftigt sich das Weibchen mit den Eiern. Um bei der Beobachtung der Eiablage nicht auf den unberechenbaren Zufall angewiesen zu sein, hatte ich gewisse Vorsichtsmaßregeln getroffen. Die trockenen Stengel der Asphodillstaude (Affodill, Asphódelus L.) werden von dem Insekt, wie ich durch vorhergegangene Beobachtungen wußte, als Unterlage bevorzugt; ich hatte solche daher nach meiner Übersiedelung auf das Land in der Nähe meines Hauses auf einer unangebauten Fläche angepflanzt, ließ die trockenen Stauden des Vorjahres stehen und untersuchte diese, sobald die günstige Jahreszeit gekommen war, jeden Tag. Ich brauchte nicht lange zu warten: seit dem 15. Juli finde ich soviel Zirpen, wie ich nur wünschen kann, auf den Asphodillstengeln angesiedelt, deren Weibchen im Zuge sind zu legen. Jede Eierlegerin hat ihren Stengel für sich, ohne Furcht vor einem Wettbewerb, der die heikle Arbeit stören könnte. Es ist ja auch genug Platz für alle, und so vollzieht sich die Sache in friedfertigster Weise. Wenn eine Mutter den Stengel bereits besetzt findet, dann fliegt sie weiter und sucht anderwärts, sobald sie ihren Irrtum erkannt hat.

Die Legerin hat immer den Kopf nach oben gerichtet, eine Stellung, die sie übrigens auch unter andern Umständen einnimmt. Sie läßt sich ganz nahe beobachten, sogar durch das Glas einer Lupe, so sehr ist sie von ihrem Geschäft in Anspruch genommen. Der ungefähr 1 cm lange Legestachel wird vollständig in schräger Richtung unter die Rinde geführt. Die Bohrung scheint unschwer vonstatten zu gehen, so vollkommen ist das Werkzeug. Ich sehe, wie die Zirpe sich etwas hin und her bewegt und wie die Spitze des Hinterleibes sich unter häufigen Zuckungen ausdehnt und zusammenzieht: das ist alles. Sonst bleibt das Insekt ganz unbeweglich. Etwa 10 Minuten verfließen von dem ersten Stich des Bohrers, bis die betreffende Zelle mit Eiern besetzt ist. Der Stachel wird hierauf vorsichtig wieder herausgezogen, und das von ihm hervorgebrachte Loch schließt sich von selbst durch das Wiederzusammenrücken der holzigen Fasern. Dann steigt die Zirpe in gerader Linie etwas höher, um soviel ungefähr, wie ihr Werkzeug lang ist: dort ein neuer Stich des Bohrers und eine neue Zelle, die ihre 10 Stück Eier empfängt. So vollzieht sich in Staffeln die Eierablage von unten nach oben.

Nachdem wir diese Tatsachen kennen gelernt haben, können wir uns die sehr bemerkenswerte Anordnung erklären, die dieser Arbeit zugrunde liegt. Die Schrammen, die den Eingang der Zellen bilden, sind ungefähr gleich weit voneinander entfernt, weil jedesmal die Zirpe sich etwa um die Länge ihres Stachels weiter nach oben verfügt. Sie hat einen sehr raschen Flug, ist aber beim Marschieren ungemein träge. Auch wenn man sie auf einem grünen Stengel sitzen sieht, aus dem sie den Saft saugt, bewegt sie sich stets langsamen, fast feierlichen Schrittes zu einer benachbarten, besser besonnten Stelle

hin. Auf dem trockenen Zweige, dem sie ihre Eier einpfropft, behält sie ihre bedächtige Haltung bei, ja sie übertreibt sie noch in Ansehung der Wichtigkeit dieser Verrichtung. Sie bewegt sich möglichst wenig von der Stelle, gerade nur so weit, daß von zwei benachbarten Zellen nicht die eine in die andere übergreift.

Ferner reihen sich die Einschnitte in gerader Linie nach oben aneinander. Weshalb sollte auch die Eierlegerin nach rechts oder links von dieser Richtung auf einem Zweige abweichen, der überall die gleichen Eigenschaften aufweist? Leidenschaftlich die Sonne liebend, hat sie die ihren Strahlen am meisten ausgesetzte Seite gewählt. Aber ihr Geschäft dauert lange, wenn es vollständig auf der gleichen Unterlage zu Ende geführt wird. Rechnet man zehn Minuten für jede Zelle, dann haben die Reihen von 40 Stück, die ich manchmal fand, einen Zeitraum von sechs bis sieben Stunden beansprucht. Die Sonne kann ihre Stellung am Himmelsbogen also beträchtlich verändern, bevor die Zirpe ihr Werk beendet hat. In solchen Fällen verwandelt sich die geradlinige Anordnung in eine schraubenförmige. Die Eierlegerin dreht sich um ihren Stengel herum in dem Maße, wie auch die Sonne sich fortbewegt.



1. Die Zikade. 2. Ein grünes Heupferd im Begriff, eine von ihm überfallene Zikade zu verzehren.

Während die Zikade ganz in ihre mütterliche Arbeit vertieft ist, macht sich sehr häufig ein ganz winziger Hautflügler, dessen Weibchen gleichfalls einen Legestachel besitzt, an die Vernichtung der Eier, sobald sie an Ort und Stelle gebracht worden sind. Schon Réaumur kannte ihn und fand in fast allen von ihm untersuchten Zweigen seine Larve; allein er hat den verwegenen Verheerer nicht in Tätigkeit gesehen. Es ist eine Chalcidide oder Zehrwespe von 4 bis 5 mm Länge, ganz schwarz gefärbt, mit zehngliederigen Fühlern, die nach dem Ende zu etwas dicker werden. Ihr Legebohrer entspringt vor der Hinterleibsspitze aus der Bauchseite und bewegt sich senkrecht zur Achse des Körpers, wie dies auch bei einer anderen Gattung der Zehrwespen (Leucópsis) der Fall ist, die an Mauerbienenlarven schmarotzt. Da ich es verabsäumt habe, einen von jenen Todfeinden unserer Zirpe zu fangen, so weiß ich nicht, welche wissenschaftliche Benennung er trägt, wenn überhaupt dieses winzige Wesen bereits eine solche empfangen hat. Um so genauer kenne ich seine kaltblütige Vermessenheit, seine freche Keckheit gegenüber einem im Vergleich zu ihm riesengroßen Tier, das ihn völlig zermalmen würde, wenn es nur einen Fuß auf ihn legte. Bis zu dreien sah ich sie zu gleicher Zeit die unglückliche Eierlegerin ausbeuten, indem sie sich dicht hinter ihr hielten und in jedem günstigen Augenblick ab-

wechselnd ihren Legebohrer in Tätigkeit treten ließen.

Wie wir sahen, steigt die Zikade, nachdem sie eine Zelle mit Eiern besetzt hat, etwas höher, um dort eine neue zu bohren. Einer jener Banditen eilt spornstreichs auf den verlassenen Punkt zu; dort nun, fast unter der Klaue der Riesin, zieht er — ohne die geringste Furcht, als ob er in seinem eigenen Heim ein verdienstliches Werk vollbrächte — seine Sonde hervor. Er steckt sie in eines der Eier, nicht durch die Schramme, die von abgebrochenen Fäserchen wie mit Stacheln umgeben ist, sondern durch irgendeine seitliche Spalte. Dies nimmt einige Zeit in Anspruch, während der die Zirpe das höhere Stockwerk mit Eiern besetzt. Ist sie damit fertig, dann nimmt eine der Zehrwespen ihre Stelle ein und setzt ihren verderblichen Keim ab. Wenn endlich die Zirpenmutter nach Erschöpfung ihrer Eierstöcke davonfliegt, sind auf diese Weise die meisten ihrer Zellen mit einem fremden Ei besetzt, das den Untergang seines gesamten Inhalts herbeiführen wird. Ein winziges, sehr bald ausschlüpfendes Lärvchen wird in jeder Zelle an die Stelle der eigenen Nachkommenschaft der Zirpe treten und von ihr fett werden, da auf einen einzigen derartigen Insassen der Klause etwa ein Dutzend weiche Eier kommen.

Die Erfahrung von Jahrhunderten hat dich also nicht klüger gemacht, du beklagenswerte Eierlegerin! Mit deinen ausgezeichneten Augen mußt du notwendigerweise diese furchtbaren Zehrwespen wahrnehmen, wenn sie um dich herumfliegen und ihren verderblichen Stich vorbereiten; du siehst sie, du weißt, daß sie dir auf den Fersen sitzen und bleibst dennoch unempfindlich dagegen und läßt sie gewähren. So drehe dich bloß um, du gutmütiges Riesentier, und zermalme diese Pygmäen! Doch du wirst niemals dergleichen tun, weil du unfähig bist, deine Instinkte abzuändern, nicht einmal, wenn es sich darum handelt, dein Teil mütterlichen Leides zu vermindern.

Die brasilianischen Heilsera gegen Schlangengift.

Von Dr. med. Werner Wolff, Leipzig.

Mit 3 Illustrationen nach Originalaufnahmen des Instituts zu Butantan.

Es war bei einem Besuche in Sao Paulo, der Hauptstadt des gleichnamigen, Deutschland an Größe etwa gleichkommenden brasilianischen Staates, als uns unser Weg auch nach Butantan hinausführte, einem etwa eine Stunde vom Zentrum entfernten Vororte, wo sich das staatliche serumtherapeutische Institut befindet. Sein Besuch war uns von verschiedenen Kollegen und selbst von den Schiffsoffizieren dringend empfohlen, und mit Recht; war es doch das Interessanteste, was ich auf meiner ganzen Reise gesehen habe.

Der Chef des Institutes, Herr Dr. Vital Brazil, übernahm selbst in liebenswürdigster Weise unsere Führung, zeigte uns die ganze Einrichtung und verehrte uns zum Schluß noch sein neuestes Werk „La Défense contre l'Ophidisme". An der Hand dieser Arbeit und nach dem, was ich selbst gesehen, möchte ich einiges über das Institut und seine Einrichtungen berichten, zumal ich wohl mit Recht annehmen kann, daß das Buch schwer in Deutschland erhältlich und nur wenig verbreitet sein dürfte.


Abb. 1. Die Schlange im Lasso.

Das Institut liegt, eine halbe Stunde von der Endstation der Elektrischen entfernt, im freien Lande am Abhange eines großen Hügels, auf dessen Höhe jetzt ein stattlicher zweistöckiger Neubau aufgeführt wird, während das alte, vorläufig noch in Benutzung befindliche Institut nur aus kleinen niedrigen Häusern besteht, hinter denen die großen Sammelbecken für Schlangen liegen, in denen sich viele Hunderte der verschiedensten Sorten und Größe befinden. Eine glänzend ausgedachte Einrichtung ermöglicht dem Institut den ständigen Bezug neuer Schlangen, deren Gift zur Bereitung des Heilserums verwandt wird, dessen Wirksamkeit in ganz Brasilien, auch unter der Landbevölkerung, rühmlich bekannt ist. Wer von den Pflanzern, auf deren Besitzungen sich Giftschlangen finden, Heilserum zu erhalten wünscht, bekommt dies umsonst gegen Einsendung einer lebenden Giftschlange, für sechs Schlangen erhält er auch noch die zur Injektion des Serums nötige Spritze.

Zum Fangen der Schlangen genügt, wie wir selbst sahen, jeder Stock, an dessen Ende sich ein kurzes, rechtwinklig abgebogenes Stück starken Eisendrahts befindet, mit dem man die liegende oder kriechende Schlange in der Körpermitte aufhebt, so daß Kopf und Schwanz herabhängen. Denn selbst die giftigste Schlange ist wehrlos, wenn sie nicht zusammengerollt an ihrer hinteren Körperhälfte einen Stützpunkt für ihre Verteidigung hat, ohne den

sie mit der Kopfpartie völlig machtlos ist; außerdem werden vom Institut sogenannte „Lassos" zum Fangen der Schlangen verteilt, peitschenähnliche Werkzeuge, bei denen jedoch statt der Schnur ein Lederriemen über das untere Ende des Stieles, an der Seite durch eine Öse, läuft. Durch diese Schleife läßt man die Schlange hindurchkriechen, zieht die Schnur hinter dem Kopf zu, und das Reptil ist gefangen, ein Verfahren, das in Wirklichkeit viel einfacher ist, als es nach dieser umständlichen Beschreibung scheint. Außerdem erhalten die Pflanzer vom Institute auch noch Kästen mit fertiger Adresse, in die sie die gefangenen Schlangen nur hineinzutun und zur nächsten Post- oder Bahnstation zu tragen brauchen, die dann die freie Beförderung bis ans Institut übernimmt. In Hinsicht auf den großen gemeinnützigen Zweck des Unternehmens haben fast alle brasilianischen Eisenbahnen freien Hin- und Rücktransport der Kästen dem Institut zugesichert. Da während der Erntearbeiten oft genug Schlangen von den Pflanzern gefunden werden, von denen jetzt gegen 600 mit Butantan in ständigem Verkehr stehen, so hat Dr. Brazil im Laufe der Jahre schon gegen 15000 lebende Schlangen zugeschickt bekommen, und jetzt beläuft sich der jährliche Eingang auf etwa 2500 Stück, darunter beinahe die Hälfte Klapperschlangen, deren Gift ungefähr fünfmal stärker ist als das irgendeiner andern Schlange.


Abb. 2. Die mit einem Stock gefangene Schlange wird in den Versandkasten gesteckt.


Abb. 3. Dr. Brazil entleert selbst durch geschickten Druck noch das letzte Gift aus den Drüsen.

Im Institut eingetroffen, werden die Schlangen aus den Kästen herausgenommen, die mit dem Serum an die Einsender zurückgehen, und, nachdem ihnen das Gift genommen, je nach Art und Gattung in die verschiedenen Sammelbecken verteilt, in denen sie, ohne irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen, monatelang sich lebend erhalten und daher zu mehrmaliger Entnahme des Giftes, das sich im Verlaufe von zwei bis vier Wochen ständig wieder neu bildet, benutzt werden können. Zu diesem Zwecke wird die Schlange mit einem Haken aus dem Sammelbecken herausgenommen, auf die Erde gelegt, wo sie meist ruhig liegen bleibt, der Lasso ihr hinter dem Kopf fest angezogen, und während der Assistent ihr mit der andern Hand noch den Schwanz festhält, beißt die Schlange wütend in ein ihr vorgehaltenes, keimfrei gemachtes flaches Glas mit hohem Rand, wie es in der Medizin als „Petrischälchen" viel verwandt wird. Dabei entleert sich ihr Gift in dieses, bis ein geschickter Druck des Operateurs von hinten auf die beiden Giftdrüsen auch den letzten Tropfen aus diesen noch herauspreßt.

Das frisch entleerte Gift, eine farblose oder milchige, bei einigen Arten auch gelbliche Flüssigkeit, wird filtriert und bei einer Temperatur von 37 Grad im Brutschrank getrocknet, ein Zustand, in dem es kleine Kriställchen bildet.

Die Menge des Giftes, die man bei einmaliger Entnahme erhält, variiert sehr und richtet sich nach verschiedenen Faktoren: der Zeit seit dem letzten Biß, der Größe, dem Gesundheitszustand und vor allem der Art der Schlange. Dies getrocknete Gift wird wieder in bestimmtem Prozentsatz in schwachem Kochsalzwasser gelöst und diese Lösung nun in allerkleinsten Dosen, in Bruchteilen von Milligrammen, so daß infolge der Injektion keine Vergiftungserscheinungen auftreten, einem Pferd oder Maulesel unter die Haut gespritzt. Alle drei bis fünf Tage steigert man allmählich die Dosis, bis man es im Verlaufe eines Jahres ungefähr dahin bringt, daß das Tier das Vielhundertfache der sonst tödlichen Dosis erträgt. Während dieser Zeit bildet sich im Körper des Pferdes, im gleichen Maße, wie wir die Gifteinspritzungen steigern, ein Gegengift, vor allem in den flüssigen Bestandteilen des Blutes, dem sogen. Blutserum. Hat sich nun, wie man durch Probeentnahme erfährt, eine genügende Menge Gegengift gebildet, so werden dem Pferde, unter allen Vor-

sichtsmaßregeln der modernen Asepsis, aus einer Halsvene fünf bis sechs Liter Blut entnommen, die zu einem Blutkuchen gerinnen, der das Blutserum: das Heilserum, austreten läßt.

Da sich nun die Gifte der verschiedenen Schlangensorten in ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften ganz verschieden verhalten (während z. B. die einen schon bei einer Temperatur von 65 Grad ihre Giftigkeit verlieren, müssen andere zu diesem Zwecke auf 120 Grad erhitzt werden), so müssen dementsprechend auch die Gegengifte verschieden sein. Dieser Forderung ist nun Dr. Brazil in geschickter Weise nachgekommen, indem er durch seine Untersuchungen die verschiedenen Giftschlangen Brasiliens nach ihrem anatomisch-physiologischen Verhalten in drei Gruppen einteilen konnte, deren Gifte miteinander große Ähnlichkeit haben. So stellt er von den Klapperschlangen das Serum anti-crotalicum, von Schlangen der Gattung Lachesis das Serum anti-bothropicum, von Brillen- und Korallen-Schlangen das Serum anti-elapinum dar. Außerdem aber noch, indem er ein Pferd mit Giften der verschiedenen Schlangen impft, ein allgemeines, polyvalentes Serum, das für solche Fälle angewandt wird, wo die Schlange, die den Biß verursacht hat, nicht mehr gefunden oder von Unkundigen in ihrer Art nicht erkannt wird.

Die Einspritzung des Heilserums, je 20—40 Kubikzentimeter, geschieht unter die Haut des Rückens, zwischen den Schulterblättern, möglichst bald nach dem Biß, denn auch hier heißt es: Zeit gewonnen, alles gewonnen. Je eher die Injektion erfolgt, um so größer ist auch die Aussicht für eine schnelle und vollständige Heilung. Schon nach kurzer Zeit lassen die schweren Vergiftungserscheinungen nach: die Schwellung und Schmerzen an der Bißstelle nehmen ab, das Erbrechen hört auf, die gesunkene Körpertemperatur steigt wieder an, der schnelle und schwache Puls wird langsamer und stärker, und meist innerhalb zwei bis drei Tagen können die Leute wieder ihrer gewohnten Beschäftigung nachgehen. Eingehende schriftliche Berichte über solch glückliche Erfolge besitzt das Institut bereits gegen 300, ganz zu schweigen von den vielen mündlichen Mitteilungen, und auch in seinem neuesten Buch kann Dr. Brazil wieder über 50 glänzende Erfolge an der Hand ausführlicher Krankengeschichten berichten.

Was die Schlangengefahr in Brasilien für eine Bedeutung hat, kann man daraus ersehen, daß jährlich gegen 20000 Unglücksfälle infolge Schlangenbisses vorkommen, darunter ein Viertel bisher mit tödlichem Ausgange, und wir können Dr. Brazil nur wünschen, daß er ferner die gleichen Erfolge wie bisher auf der beschrittenen Bahn haben und so zu einem Segen der Menschheit werden möge!

Die Großtierwelt des Alpen-Naturschutzparks.[1]

Von Hans Sammereyer, Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Herbstmorgen! Zwischen den Spitzwipfeln des Bergtanns raucht es . . .

Wallender Nebel kocht im Tale, schwer und wogig wie ein schwüler Mitternachtstraum. Hinauf in die Legionen der Bergwaldwipfel zieht nur flackernder, fadenscheiniger Nebel, der einsam hinanzüngelt, ins hellichte Blau des Firnenhimmels.

Ein Brautkleid schmückt die Schroffen: der erste Herbstschnee gab ihnen wildplastische Pracht.

Die ganze Nacht hat es gegrölt und gestöhnt, unten im naßverhängten Tann, jetzt geht's bergan mit Gepolter und Gegröle in brunftiger Begier. Ein Rudel Kahlwild zieht den geröllblumigen Hang hinan. Freisonnig ist's oben und kühlender nach der schwülen Nacht im Walde hinter schützenden Nebelgardinen. Die Tiere spielen mit den Lauschern. Gierig saugt sich der erste herbstherbe Sonnenstrahl mit rotzitterndem Feuer in die nassen Decken.

Der Firn aber gleißt im jungfräulichen Leisrot . . .

Starr stehen die Tiere. Unverwandt äugen sie hinab, wo wettersteife Fichten tropfende Äste ins Nebelgeflacker spreizen. Es prasselt im Tann ... es schlägt an die Stangen wie hohler Beinton. Dann knirscht es, gut merkbar und doch unterdrückt. In die Zeile des Wildes kommt Leben. Die Sehnen straffen sich im Banne der starräugenden Lichter.

Grölend, den heißen, qualmenden Lebensrauch um den gierigen Äser, saugend an der Witterung des Wildrudels in neuer Nimmersattgier, nähert sich, aus dem Nebel hervortretend, der Waldedle dem Brunstrudel. Er schreit . . . wie das hinhallt wie mächtiger Schlachtruf und wie das Grölen des Siegeshornes. Fern weckt es Hall . . . es röhrt und grölt und orgelt auf allen Höhen . . .

Der Brunsthirsch nähert sich schreiend seinem Rudel. Unten aus dem flackernden Nebel taucht vorsichtig der Kopf des Beihirsches . . .

Da grölt es jenseits im Felsgeröll. Der Beihirsch wirft auf und entschwindet wie ein jähes Schemen. Tief . . . bös und derb ist die Stimme des Unsichtbaren. Der Platzhirsch zieht ihm entgegen, wütender Atem raucht vor ihm her . . .

Und da kommt wieder der flackernde, züngelnde Nebel und deckt die Hirsche und das Kampffeld. —

Droben in den Schroffen stehen die Gemsen fast regungslos, jede auf ihrer Schroffe, nur das „Scharwild" regt sich merkbar. . . .

Über den Grat, der wie eine Goldschneide blitzt, gaukelt ein Schneehahn daher, zittert auf in den golddurchhauchten Blauglast und sinkt schnarrend wieder in die Felsen zurück . . .

An den weißüberhauchten Felsen klebt funkelnd der Alpenmäuerläufer und sucht die allerletzten Herbstkerfe aus den verstecktesten Ritzen.

Hoch oben aber im Äther hängt punktgleich ein Steinadler. Ist es der letzte der Alpen? — — —

Die Brunsthirsche kämpfen mit uriger Kraft ihren Kampf zu Ende, das Gamsrudel steht den ganzen lieben Vormittag lang im Gemäuer, der Schneehahn zittert vielhundertmal hinan, wo klare, dünne Luft ist, der Tannenhäher schrillt und sucht sich die letzten Zirbelzapfen. Drunten, wo der Nebel

[1] Vergl. die Berichte über die Naturschutzparkbewegung im Anzeigenteil von Heft 12 und in Heft 9, S. 347 des vorigen Jahrgangs. Anm. d. Red.



taucht, balzt heimlich versteckt das Haselhuhn, das Steinhuhn streicht den Schlag hinab, und an den Felsmauern schwimmt das alte Rabenpaar in der Blauluft des **Alpenhimmels.**

Selbst der Steinadler steht stundenlang über dem Gebirgsstock. —

Ist hier des Menschen Mordgesetz ausgeschaltet? Welch schützende Hand hält hier Brackengeläute und den Schall der Büchse ferne? Wird nicht jetzt und jetzt das Gamsrudel flüchtig werden oder in das Gegröle der Brunfthirsche die Büchse ihren donnernden Schall werfen? — — Nichts davon!

Das ist freies Wild, hier sind freie Tiere, ein Banngesetz scheucht all das Störende, was Menschen bringen, hinweg: das Banngesetz des Alpen-Naturschutzparkes. — — —

Nachdem ich in der Werbeschrift des Vereins Naturschutzpark „Naturschutzparke in Deutschland und

Das Hauptgrundgesetz des Alpen-Naturschutzparkes verbietet den Schuß.

Die sogenannte „Hege mit der Büchse", das Hinwegnehmen des kranken und kümmernden Wildes durch den Abschuß wird die Natur besorgen müssen.

Dafür sollte aber eigentlich auch die oberste Hegeregel, die Fütterung, unterbleiben, denn sie ist Kunst am Wilde.

Da aber schreit die Erfahrung. Zweifellos ist das Rotwild, der königliche Vertreter des Alpen-Naturschutzparkes, in dem zukünftigen Gelände schon heute sehr, zu sehr an die Fütterung gewöhnt.

Und nun soll da gebrochen werden. Doch das wäre nach dem Erachten jedes einsichtsvollen Jägers der Ruin des Rotwildbestandes; er würde zusammenbrechen wie der morsche Überhälter am Schlage. Was nicht mit in die nachbarlichen Reviere auswechselte,

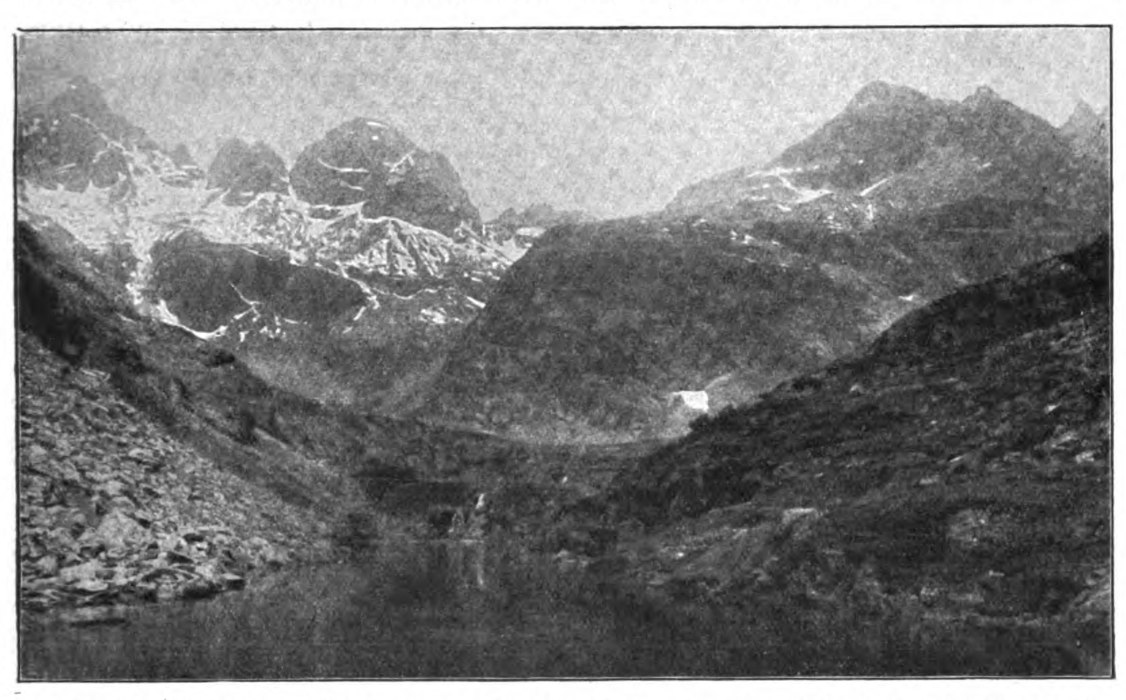


Abb. 1. Blick auf einen der zahlreichen Seen des Alpen-Parkes, der am 1. Januar 1912 in einer Größe von 40 qkm in Pacht des Vereins Naturschutzpark übergegangen ist. Das Schutzgebiet liegt 2 Stunden südlich der Schnellzugstation Schladming im westlichen Steiermark, am Fuß des gewaltigen Hochgolling der niedern Tauern.

Österreich" die großen bewegenden Prinzipien des Alpen-Naturschutzparkes dargetan habe, will ich nachstehend, die Grundsätze seiner Einrichtung auf die Großtierwelt übertragend, versuchen, das Gesetz der Harmonie, das Tier- und Pflanzenwelt dieses Schutzgebiets umschlingen soll, zu ergründen.

Sie wird nicht gleichgeartet sein, die Tierwelt, wie sie jetzt auf dem Gebiete des Alpen-Naturschutzparkes besteht und wie sie fernerhin bestehen soll.

Nehmen wir doch vorderhand das Jagdwild an.

Wer den modernen Jagdbetrieb kennt, der weiß, daß unser Jagdwild heute ein vollständig akklimatisiertes, sich an die Bedürfnisse des Menschen, des Jägers sich anpassendes Wild ist, das durch jahrhundertelanges Erziehen im Banne der jagdlichen Hege zu ganz modernen Tieren ward. Und nun soll es plötzlich Urwild sein. — —

Ein ganzes Bündel von Fragen taucht da auf.

das verfiele dem Hungerwinter des ersten dürren Jahres nach den vielen fetten.

Das Hauptgrundgesetz hat hier Einhalt zu machen, ja sich zum ersten Male mit der Kunst zu vermählen. Die Fütterungen des Hoch- und Rehwildes werden solange erhalten bleiben müssen, bis der Stand der Hirsche und Rehe ein durch die natürliche Auslese der durch keinerlei Abschuß bedrängten alten Stücke ein derart gehobener, kräftiger ist, daß man langsam und vorsichtig das Wild in den Urzustand wird überführen können. Durch den Nichtabschuß der starken, kräftigen und alten Wildtiere muß sich unbedingt der Stand qualitativ heben, und es wird schwerlich ein erfahrener Jäger oder Zoologe bestreiten, daß ein solcher Wildstand dem herben Winter eher trotzt, als unser heutiges schnurgerade erzogenes Wild, das im Vollblut zu sterben hat nach ehernem Büchsengesetz.

Und mittlerweile hat sich der Wald umgemantelt, er blendet bereits äußerlich als Urwald. Das Wild weiß, — und es wird es genau wissen, — daß dieser Wald sein unwandelbarer Schutzwald ist, und mit diesem scharf zu beobachtenden Momente mag leise, ganz leise die künstliche Nahrung des Rot- und Rehwildes erlöschen wie verglimmendes Feuer.

Die Salzlecken aber werden noch länger bestehen müssen und werden überhaupt erst dann fallen können, wenn die Verwaltung des Parkes die feste, unumstößliche Überzeugung gewonnen hat, daß das Wild seiner nicht mehr bedarf. Sonst mögen sie meinethalben fortbestehen, denn sie stören den obersten Grundsatz der Freizügigkeit am allerwenigsten.

Das Wild wird nun unbehelligt vom Jäger frei sein, wirklich frei.

Aber da springt eine Frage vorher leuchtend und aus vieler Mund kommend; sie ist eine schwere, bange zugleich, und auch eine lebenswichtige und dabei zukunftsschwere.

Soll der oberste Grundsatz der Freizügigkeit an den Grenzen des Parkes jäh gebrochen werden



Abb. 2. Steinbock-Ziegen.

durch Hag und Zaun und die engende Kette der unübersetzbaren Barriere?

Ich bin ein so entschiedener Gegner jedweden Hindernisses, daß ich den Naturschutzpark, das Symbol der Freiheit, nimmer mit diesem häßlichen Zeichen moderner Tierhege sehen möchte. Auch dann nicht, wenn hinter diesem Zeichen nicht das beinerne Gespenst der Inzucht der eingesperrten Tiere und damit der gänzliche Zusammenbruch des obersten Freiheitsgesetzes im Parke stünde. Gatter und Drahtzaun würde ich wohl nur dann befürworten, wenn sie ein kleines Aufzuchtgehege umschlössen. Und in diesem Falle, z. B. bei der Einbürgerung des Steinbockes, wird es auch nötig sein, zu diesen Mitteln zu greifen. Höchstens dann noch, wenn es gälte, die Talfelder gegen Wild zu schützen.

Nun aber taucht alsogleich die Gegenfrage auf, die beim Auswechseln des Wildes beginnt und mit der Beobachtung kommt, daß alles Schalenwild weit herumziehe, oft viele Kilometer vom Geburtsorte erlegt werde, wie das z. B. die Wildmarkenforschung dokumentiert.

Um hier den richtigen Weg zur Beantwortung dieser wichtigen Fragen zu finden, will ich die Ursachen niederlegen, die das für uns in Betracht kommende Wild zum Wandern zwingen. Nur deren vier weiß ich. Obenan die Nahrungssorge.

Nun, derart groß wird und muß der bescheidenste Alpen-Naturschutzpark sein, daß sein Schalenwild vom Nordhang zum Südhang überstehen kann, wie es beim Witterungswechsel so gerne geschieht. Wer dazu in Betracht zieht, daß dem Alpen-Naturschutzparke jegliche Viehbeweidung im Sommer fehlt und das Wild im Winter versorgt wird, so lange es nötig ist, der wird diese Möglichkeit eines Nahrungsmangels gleich mir beiseitelegen müssen.

Da käme nun die Wanderung zur Begattungszeit. Sie ist nicht wegzuleugnen, sie wird bestehen, solange Wild besteht. Doch vermag sie ebensowenig, wie der dritte Grund, das Auswechseln des Überschusses an jungem Wilde, dem Parke zu schaden, denn sein Kernwild, sein eingewöhntes, uriges, tiefeingewurzeltes Wild wird bleiben, bis das alte Rabenpaar im Winter aufkrächzt und sich sachte hinabschwimmen läßt, wo im Bergtann aus dem Schnee starre Wildläufe ragen, und bis das einzelne altersmüde, gefallene Stück wieder ersetzt ist.

Und nun bliebe bloß noch die Beunruhigung durch Tiere und Menschen.

Der Jagdhund allerdings könnte unter dem Gemsenstande bei öfterem Besuche viel Unheil stiften und auch der Wilderer. Aus dem Gebiete des eigentlichen Reservates sie fernzuhalten, wird spielendleicht sein.

Aber die Grenzen! Diese gefürchteten Tyrannen eines guten Wildstandes.

Den Alpen-Naturschutzpark als Kernstock wird da unbedingt ein Gürtel von Jagdgebieten umschließen müssen, der an seinen Grenzen ebenso wie in seiner Breite auf das Gesetz horchen muß, das im Reservate selber herrscht, oder mit anderen Worten gesagt, die an den Naturschutzpark anschließenden Jagdgebiete müssen in bezug auf Schonung an den Grenzen auf das Weitestmögliche gehen. Als Mitglied des engeren Arbeitsausschusses des Vereins Naturschutzpark darf ich vielleicht verraten, daß dem schon teilweise sehr vorgesorgt ist und keine allzugroßen Besorgnisse gehegt zu werden brauchen.

Wo dies nicht zutrifft, muß mit allen Mitteln der Privatvertrag angestrebt werden, der die Grenzräuberei verbietet.

Und so wird das Rot-, Reh- und Gamswild des grandiosen Reservates jene Ruhe und Schonung genießen, wie nirgends anderswo in unseren Landen.

Den durch diese Veränderungen bedingten Umformungen in der Lebensweise, den Anzahlverhältnissen und insbesondere dem Verhältnis der Tiere zum Menschen hier nachzuspüren, würde mich zu weit führen.

Ich will nur sagen, ohne es langatmig zu beweisen, daß es in Zukunft im Naturschutzreservate weniger, aber dafür starkes uriges Wild und — zutrauliches Wild geben wird.

Wer Vergleiche zwischen dem Wilde stark bejagter Bauernreviere und jenem hochherrschaftlicher Schonjagden angestellt, oder z. B. den scheuen Fischreiher unserer Gegend mit jenem fast zutraulichen, der an den Gestaden des Schwarzen Meeres fischt, verglichen hat, wie ich, der wird mir unbedingt recht geben. — — —

Aber nicht nur dem Wilde des Parkes darf unser Augenmerk gelten, auch den Vögeln sollen ein paar kurze Worte geschenkt sein. Sie werden der Leitung des Reservates am allerwenigsten Sorge bereiten, denn nur Ruhe und Schonung bedürfen sie. Und das werden sie reichlich haben. Das seltene Steinhuhn wird noch am ehesten der Sorge bedürfen,

und das Aussetzen von einigen Ketten zur Verstärkung des Bestandes würde sich reichlich empfehlen.

Horstet im Gebiete ein Kolkrabenpaar, so mag es durch Auslegen von Aas zur strengen Zeit am Verstreichen gehindert werden. Den Steinadler einzubürgern, wenn er als Horstvogel fehlen sollte, dürfte eine der größten Schwierigkeiten des Parkes sein, zumal noch keine Versuche in dieser Richtung gemacht wurden.

Versucht sollte es aber mindestens werden. Das gleiche gilt vom Uhu, der viel leichter einzusetzen ist. —

Doch da sind wir ja beim Einbürgern.

Über diesen Punkt hat sich Dr. Kurt Floericke in der Broschüre „Naturschutzparke in Deutschland und Österreich“ (S. 21) bereits ausgesprochen, und ich kann hier nur seine Worte wiederholen, daß niemals daran gedacht worden ist, fremdländische Tiere in unsere Parke einzubürgern: „denn wir wollen ja nicht eine Art zoologischen Garten, nicht eine bunte Arche Noah, sondern Stücke altgermanischer Urnatur wieder ins Leben rufen. Demgemäß kann es sich höchstens um Wiedereinbürgerung solcher Formen handeln, die ursprünglich als charakteristische Bewohner des betr. Geländes dort heimisch waren und erst durch die Kultur in den allerletzten Jahrzehnten verdrängt und ausgerottet wurden. Die werden wir allerdings wieder einzubürgern versuchen, also z. B. den Steinbock im Alpen-, die Eibe im Mittelgebirgspark, den Biber und den Nörz im norddeutschen Park“.

Was nun die Zugänglichmachung des Alpenparkes betrifft, so soll auch dem Volke dieses Reservat nicht verschlossen bleiben. Aber da gebietet der Schutz der Tierwelt selbst Einschränkungen, die nicht übersehen werden dürfen, sollte des Menschen Besuch nicht Unheil bringen.

Durch die sogenannten „Einstände“ des Wildes darf kein Weg und Steig führen, sie müssen unverletzt, strenge geschützt bleiben.

Das Wegenetz soll den Besucher an die schönsten Punkte bringen, auch dorthin, wo das Reservat von Tierleben strotzt. Doch darf dieses Wegenetz hinwiederum keine Störung bringen.

Es ist schwer, dies glücklich zu vereinen, doch nicht unmöglich. Aber es bedarf eines bienenfleißigen, vorausschauenden Studiums, ehe Grabscheit und Pickel die einzigen Linien ziehen, die des Volkes Fuß betreten soll. Daß der Verkehr des Publikums im Alpen-Naturschutzparke nur unter Führung des Schutzpersonales erfolgt, ist ja selbstverständlich. —

Und nun ist's vollendet das große Werk! Gesichert sein Bestehen! — —

In den dreiviertelduunklen Hallen des Urforstes jauchzt es . . . Helle Vogelfreude tanzt mit den Lichtpunkten um die Wette . . . leise „spießt“ das Haselhuhn dazwischen . . . Der Baummarder holzt dahin, schrill verfolgt von einer lästernden Schar Tannenhäher. — —

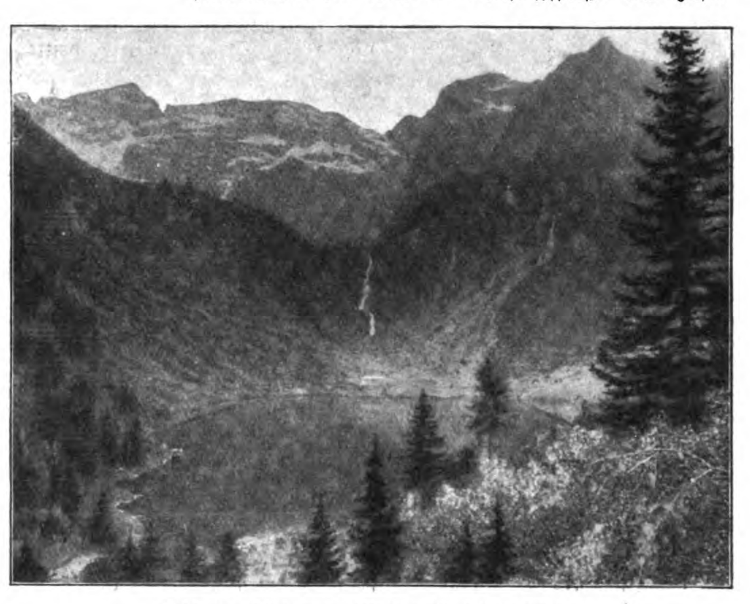


Abb. 3. Aus dem Alpen-Naturschutzpark.
Nach einer Photographie von Würthle & Sohn, Salzburg.

Der Hühnergeier kommt und jagt das Eichhorn, das erschreckt baumabwärts quirlt. Hoch oben miauen kreiseziehende Bussarde. Kahlwild zieht auf die Blößen — ohne Furcht . . . ein starker Rehbock plätzt wütend, ganz in der Nähe des Steiges, der versteckt hinanführt. — — —

Gemsen überall in den Karen und ober den Latschenfeldern . . . Droben, wo das alte Rabenpaar am Felsgeschröff Siesta hält, da steht in die Luft gemeiselt ein Stück Kahlwild, wohl ein Steinbock . . .

Und drüber krönt des Steinadlers spähende Punktfigur ein Werk, das des Menschen Edelsinn geschaffen, um zum ersten Male in unseren Landen statt seiner Qual den Tiergeschlechtern Vollendung und Heil zu bringen.

Vermischtes.

Intelligenz patagonischer Schäferhunde. Durch freundliche Vermittlung eines Kosmos-Mitgliedes, des Herrn Dr. med. A. Olshausen in Hamburg, sind uns interessante Aufzeichnungen eines großen Schäfereibesitzers in Patagonien, Gotthold Kaufmann-Buenos Aires, über die Intelligenz der dort benutzten Schäferhunde zugegangen, aus denen wir nachstehend wenigstens einen Fall mitteilen wollen. Es gibt dort Schaffarmen (Estancias), die 30- bis 50 000 Schafe aufweisen, die größte, dem Verfasser bekannte hatte seinerzeit sogar 250 000 Stück. Bei der Nahrungssuche zerstreuen sich die

Tiere über ausgedehnte Flächen, müssen aber mehrmals im Jahre zum Scheren, Aussondern der zum Verkauf bestimmten Tiere usw. zusammengetrieben werden. Dabei wird jeder Schäfer von 3 bis 5 Hunden (allgemein finden in Patagonien englische Schäferhunde Verwendung) unterstützt, die er durch verschiedenartige Signalpfiffe und Hand- und Armbewegungen auf weite Entfernung dirigiert. Kaufmann sah auf der Estancia „La Peninsula" einen schon ziemlich alten Hund, der nicht nur ganz allein die Hammel zum Schlachtpferch brachte, sondern auch, wenn sein Herr junge Hunde anlernte, die Rolle des Instruktors mit wahrhaft erstaunlicher Würde und Geschicklichkeit spielte. Ritt der Schäfer an einen Ort, wohin er die ganz jungen Hunde nicht mitnehmen wollte, so band er diese an, den alten aber nicht, sondern sagte bloß zu ihm: „Du bleibst hier und passest auf die Jungen auf!" Dies tat der Hund stets höchst gewissenhaft. Einmal hatte der Schäfer einen jungen Hund zum Anlernen, der außerordentlich ungestüm zur Arbeit war. Wenn er irgend konnte, ging er allein unter die Schafe und hatte in solchem Falle schon einige totgebissen. Nun hatte sein Herr eines Tages einen kleinen Trupp Schafe zu irgendeinem Zweck heimgetrieben und vorläufig innerhalb einer Umzäunung untergebracht. Bevor er im Schatten eine Siesta hielt, hatte er jenen Hund angekettet, allein zufällig löste sich der Haken. Der Hund fühlte sich kaum frei, als er auch schon über den Zaun sprang, um die eingepferchten Tiere zu drangsalieren. Der alte Hund sah das Unheil voraus, das er anrichten würde, versuchte aber vergebens ihn von den Schafen wegzubringen. Kaufmann hatte den Vorgang aus einiger Entfernung angesehen und wollte den Schäfer rufen, kam jedoch zu spät, da der alte Hund es bereits getan hatte. Er hatte seinen Herrn am Arme gefaßt und geschüttelt, bis er wach wurde. Da er jedoch nicht begriff, was der Hund von ihm wollte, legte er sich schlaftrunken auf die andere Seite. Nun zog der Hund ihn von neuem am Arme, bis der Schäfer sich aufrichtete und fragte: „Ja, was willst du denn?" Da man von der Stelle aus, wo der Schäfer lag, den Pferch nicht sehen konnte, lief das Tier nun bis zu der Ecke, von der aus er sichtbar war, und schaute dorthin. Schnell eilte er dann zurück, zupfte seinen Herrn von neuem am Ärmel und lief abermals schnell nach jener Ecke hin, bis sein Herr begriffen hatte, daß irgend etwas nicht in Ordnung sei, und hinging, um nachzusehen. Alle diese Hunde werden nach dem gleichen Schema dressiert, sie zeigen aber doch sehr voneinander abweichende individuelle Charaktereigenschaften und offenbaren in Fällen, die — gleich dem vorstehend berichteten — ganz überraschend und abweichend vom gewöhnlichen eintreten, eine hohe Intelligenz. Was unser Gewährsmann in einem Zeitraum von zehn Jahren an den Tieren beobachtet hat, führt ihn zu dem Schlusse, dem gewiß viele Freunde unseres treuen Gefährten beipflichten werden, „daß auch der Hund imstande ist, zu beobachten, zu denken und danach zu handeln".

Mutterliebe einer Hündin. In einem kleinen thüringischen Dörfchen, wo ich früher wohnte, belustigte im Gasthof öfters ein fahrender Handelsmann die Gäste, indem er seinen niedlichen schwarzen Spitz, eine Hündin, allerlei Kunststücke vorführen ließ. Eines Abends konnte er den Hund nicht wieder mit nach Hause nehmen, denn das hochträchtige Tier hatte im Pferdestall des Gastwirts drei Junge geworfen. Die Hündin sollte deshalb mit ihren drei Kleinen einstweilen im Pferdestall bleiben und gelegentlich wieder abgeholt werden. Als am andern Morgen gegen 5 Uhr der Wirt in den Hof trat, bemerkte er, wie die Hündin, ein Junges in der Schnauze, durch ein Schlupfloch den Pferdestall verließ, sich unter dem Hoftor hindurchzwängte und in der Richtung nach dem Städtchen abtrabte. Auch von den beiden anderen kleinen Hunden konnte der Wirt im Pferdestall keine Spur mehr entdecken. Er benachrichtigte sofort den Handelsmann und bekam von ihm die Mitteilung, daß die Hündin jetzt seinen eigenen Pferdestall als Kinderstube für ihre drei Babys bezogen habe. Das liebevolle und treue Tier hatte also seine Kleinen in der Nacht nach Hause getragen und auf diese Weise in der Zeit von abends 10 Uhr bis morgens 5 Uhr den 1½ Stunden weiten Weg vom Dörfchen nach der Stadt, bezw. umgekehrt, 5 mal zurückgelegt und zwar 3 mal mit einem Jungen in der Schnauze. Ich weiß nicht, was man mehr bewundern soll, die Anhänglichkeit des treuen Tieres oder seine Mutterliebe. Oskar Kretzschmar.

Die große Wegschnecke als Schädling. In dem Aufsatz „Unsere Nacktschnecken" („Kosmos" 1911, Heft 9) wird der großen Wegschnecke (Arion empiricórum) das Lob erteilt, daß sie, selbst wo sie in Unmenge auftrete, in Garten und Feld keinen Schaden anrichte. Dieselbe Anerkennung spendet ihr Meyers Konversationslexikon; die Ansicht ist also offenbar weit verbreitet. Nach meiner leidigen Erfahrung reden die Tatsachen anders. In den letzten zwei Jahren habe ich auf Störungen im Gedeihen einiger Gartenpflanzen ein besonderes Augenmerk gerichtet. An manchem Morgen lagen Lilienblätter, Dahlien- und Sonnenblumensprossen wie abgeschnitten auf dem Boden; sie waren angenagt, und wenn ich sie liegen ließ, schritt das Zernagungswerk nächtlicherweile fort. Als den Übeltäter aber ertappte ich jenen Arion. Um sich Klettermühe zu ersparen, wandte er die verderbliche List an, die unteren Zweige der Dahlie und der reichblühenden Sonnenblume (Heliánthus multiflórus) oder längere Blätter der Schwertlilie nahe am Boden durch Benagen abzuschneiden; sie fielen herunter und konnten so in aller Bequemlichkeit verspeist werden. Insoweit mag es also richtig sein, daß die Wegschnecke „in der Hauptsache von verwesenden Pflanzen lebt"; aber leider ist es in manchen Fällen sie selbst, die mit ihrem scharfen Mundwerk die Blätter absägt und so erst zum Verwesen bringt. Ein anderes Verfahren, um so schlimmer als es leicht unbemerkt bleibt, war das Abnagen der ersten Triebe. Ich wunderte mich, daß eingesetzte Dahlienknollen kein Lebenszeichen geben wollten — bis ich endlich entdeckte, daß die eben aus der Erde hervorguckenden Sprossen allnächtlich von Schnecken abgefressen wurden. An diesem Zerstörungswerk war außer der Wegschnecke die Ackerschnecke beteiligt. Ich errichtete nun über der bedrohten Stelle einen kleinen Zaun von feinem Drahtgewebe, dessen obere scharfe Spitzen das Hinüberklettern der weichhäutigen Tiere verhinderten, und hatte bald das Vergnügen, meine Dahlien munter aufwachsen zu sehen. In dieser Weise habe ich noch mehrere andere Gewächse vor ihren Feinden geschützt. A. S.



Photographie und . . .
. . . . Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Die Vegetationsphotographie.

Von B. Haldy, Mainz. Mit 5 Abbildungen.

Es gibt kein Gebiet des modernen Lebens, der Wissenschaft, der Kunst, dessen sich die Photographie nicht in mehr oder minder ausgedehntem Maße angenommen hätte. Voraussetzung ist dabei gewöhnlich, daß die photographische Betätigung auf einem solchen Gebiete einen gewissen Reiz bietet, der zumeist mit technischen oder sonst welchen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Verwunderlich erscheint es daher, daß die Pflanzenphotographie oder, allgemeiner ausgedrückt: die Vegetationsphotographie, bis jetzt so wenige Jünger gefunden hat.

Drei Dinge sind hier unbedingt notwendig zur Erlangung guter Aufnahmen: Ausdauer, bestes Material und gute botanische Kenntnisse. Die Ausdauer ist notwendig, weil im Anfang Fehlschläge nicht ausbleiben werden. Sie werden aber auf ein Geringes beschränkt, wenn eine genügende Kenntnis des Pflanzenlebens vorhanden ist. Denn jede Pflanze verlangt gewissermaßen eine individuelle Behandlung, die praktisch nur durchführbar ist, wenn ihre Lebensgewohnheiten dem Arbeitenden hinreichend bekannt sind.

Die Kardinalfrage ist die Qualität des Aufnahmematerials. Schund scheidet aus, das Beste ist gut genug. Wohlgemerkt: nicht um den Eigentümern billigerer Apparate von vornherein die Freude an der Arbeit zu verekeln, ist das gesagt, denn man kann auch bei richtiger Handhabung in solchem Falle sehr brauchbare Resultate erzielen; wohl aber muß die leidige Gewohnheit mancher Amateure verurteilt werden, grundsätzlich billiges und daher in diesem Falle minderwertiges Material zu verwenden. Die photographische Aufnahme von Pflanzen verlangt äußerste Genauigkeit, und gute Resultate kann nur das beste Material verbürgen.

In Anbetracht dessen, daß der Photograph bei seinen Arbeiten starken Schwankungen der Lichtverhältnisse ausgesetzt ist, sollte vor allen Dingen ein anastigmatisches Objektiv (Doppelanastigmat) gewählt werden. Am geeignetsten sind diejenigen Objektive, die eine ziemliche Winkelausdehnung besitzen, die also ein großes Bildfeld umfassen und bei Einzelaufnahmen gestatten, ziemlich nahe an den Gegenstand heranzugehen. Das Objektiv soll bei voller Öffnung oder doch nur geringer Abblendung die Platte randscharf auszeichnen. Da die Ungunst der Witterung oft genug Momentaufnahmen — wenn auch nicht sehr kurze — notwendig macht, müssen die genannten Vorbedingungen gegeben sein.

Was den Typus des Apparates selbst anbelangt, so ist eine Reisekamera quadratischer oder konischer Konstruktion für das Format 13 × 18 cm am geeignetsten, wenn auch nicht unbedingt erforderlich. Kassetteneinlagen für Aufnahmen im Format 9 × 12 cm müssen vorhanden sein.

Für die Reise ist dieser Kameratypus allerdings recht umständlich. In solchen Fällen ist eine Klappkamera bester Konstruktion vorzuziehen. Hier soll dann die Plattengröße 9 × 12 cm nicht übersteigen, doch muß der Apparat äußerst solide und genau gearbeitet sein, doppelten Bodenauszug, zuverlässigen Momentverschluß und natürlich ebenfalls gute Optik besitzen.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Stativ zuzuwenden. Für die Reisekamera sei es von Holz und durchaus stabil; für die Klappkamera bleibt nichts anderes übrig, als das bequeme Metallröhrenstativ



Abb. 1. Blick über eine Wiese mit Anthriscus silvéstris als Beispiel für ein Übersichtsbild.

zu wählen. Dieses **kann** ebenfalls ziemlich zuverlässig sein, ist es aber meistens nicht. Dieser Übelstand gleicht sich indessen dadurch wieder aus, daß hier gewöhnlich nur kurze Zeitaufnahmen in Betracht kommen, so daß die mangelnde Standfestigkeit weniger ins Gewicht fällt. Unerläßlich aber ist es, vor jeder Exkursion die Schrauben des Stativs zu prüfen und sie event. fest anzuziehen.

Bezüglich der Platten gilt der unbedingte Grundsatz, daß das Beste gut genug ist. Hat man eine Plattensorte als gut erprobt, so behalte man sie bei. Der Hinweis spekulativer Händler, daß diese oder jene Platte „ebenso gut" sei, darf hier nicht irreführen. Das Material ist bei unseren Arbeiten nicht eben billig; aber dafür erspart es auch Ärger und

Mißerfolge. Die deutschen Plattenfabrikate sind, zumal in den höheren Preislagen (die m. E. allerdings etwas zu hoch sind), derart vorzüglich, daß wir das Ausland völlig entbehren können.

In der großen Mehrzahl der Fälle sind farbenempfindliche Platten unerläßlich, oft müssen sie auch lichthoffrei sein. Daß die Allgemeinempfindlichkeit durch die letztere Eigenschaft mehr oder weniger herabgemindert wird, ist zu berücksichtigen. Manchmal ist jedoch auch eine gewöhnliche, aber hochempfindliche Trockenplatte angebracht, so z. B. im Frühjahr, wenn das Grün im Bilde in kräftigerer Tönung erscheinen soll oder in solchen Fällen, in denen die orthochromatische Platte das Grün richtig, also zu hell zeichnen würde.

Die Anwendung der Gelbscheibe kommt nicht in Frage, es sei denn bei der Aufnahme größerer Flächen, die durch die Darstellung der Wolken eine gewisse künstlerische Note erhalten sollen. Doch darf diese letztere nicht derart in den Vordergrund treten, daß sie den eigentlichen Zweck des Bildes verdeckt.

Films sind zu verwerfen, sie eignen sich nicht für Vegetationsaufnahmen, ganz abgesehen davon, daß ihnen gewisse Mängel anhaften, die das Resultat von vornherein oft genug in Frage stellen. Der Umstand, daß Films viel leichter sind als Platten, darf hier nicht maßgebend sein, da es in erster Linie darauf ankommen muß, eine gewisse Garantie für gute Resultate zu erhalten.

Für den Positivprozeß gelten die allgemein üblichen Vorschriften. Auf sorgsamstes Arbeiten sei besonders hingewiesen. Da besonders auf große Schärfe des fertigen Bildes gesehen werden muß, empfiehlt sich die Verwendung glänzenden Zelloïdinpapiers, das in guter Qualität lange haltbar ist.

Was nun die Praxis der Vegetationsphotographie selbst anbetrifft, so haben wir drei Hauptgruppen der Aufnahme zu unterscheiden: Übersichtsbilder oder Landschaften, Formationen kleineren Umfangs und Gruppen und Einzelpflanzen. Jede dieser drei Gruppen erfordert gewisse technische Rücksichten, die zur Erzielung guter Resultate notwendig sind.

Das Übersichtsbild. Man könnte das Übersichtsbild als identisch mit der gewöhnlichen Landschaftsaufnahme bezeichnen; aber es sind doch gewisse Abweichungen zu berücksichtigen, die erst seine Brauchbarkeit vom botanischen Standpunkt aus bedingen. Vor allen Dingen ist zu beachten, daß hier Forderungen, die man an ein ästhetisch vollendetes, geschlossenes Landschaftsbild stellt, überflüssig sind. Gewiß, wenn der eigentliche Bildcharakter nicht beeinträchtigt wird, soll man sie nicht ganz außer acht lassen; niemals aber dürfen sie zu Ungunsten des eigentlich Darzustellenden in Erscheinung treten.

Als Übersichtsbilder kommen in Betracht: ausgedehnte Flächen mit einer und derselben Pflanzenart, mit Pflanzengemeinschaften, wie z. B. Heide, Wiesen mit charakteristisch hervortretenden Arten, Sümpfe usw. Auf jeden Fall muß das Bild den Charakter der Vegetation deutlich zeigen, die bemerkenswerten Gewächse müssen deutlich hervortreten, das Typische in der äußeren Form der Siedelung muß klar ausgeprägt sein. Dabei wird man im Anfang manche unangenehme Erfahrung machen. Insbesondere muß auf die gelbe Farbe geachtet werden. So wird eine für das Auge sehr auffallende, mit gelbem Hahnenfuß bedeckte Wiese ein nicht sehr befriedigendes Bild geben, weil das Gelb nicht immer so hell im farbigen Bild hervortritt, daß es die Formation charakterisieren könnte. Dagegen wird etwa ein Feld mit Wucherblumen ein sehr charakteristisches Bild ergeben. Gelb und besonders Rot sind also mit Vorsicht zu behandeln, während Weiß und Blau fast immer gute Effekte geben.

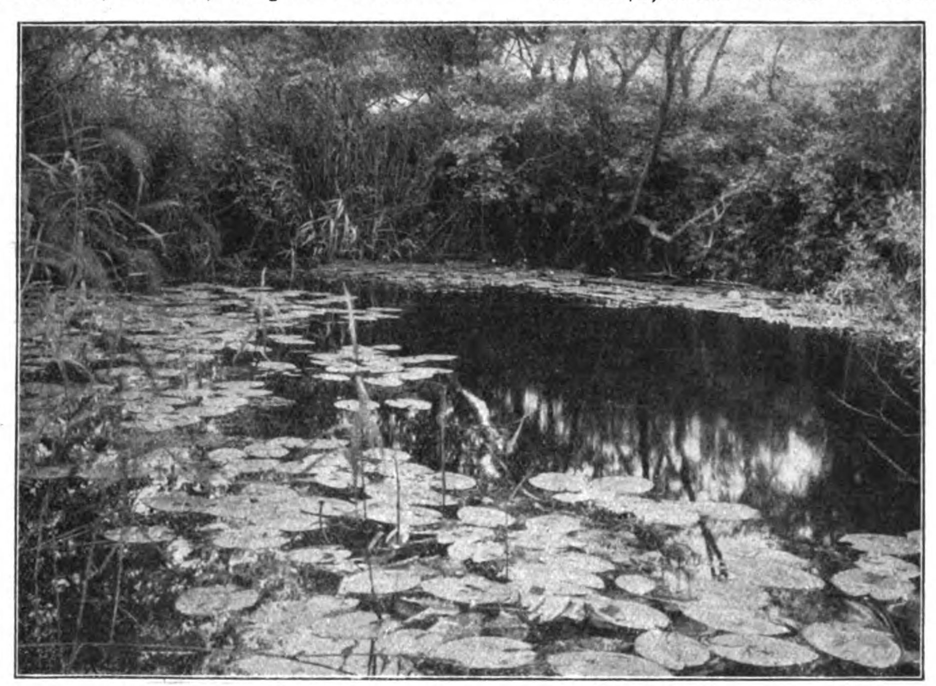


Abb. 2. Pflanzengemeinschaft an einem kleinen Teich. Gelbe Wasserrosen (Nuphar luteum) in einem Weiher der Lobau bei Wien.
(Naturaufnahme von A. Mayer-Wien.)

Die Einstellung auf der Mattscheibe geschieht zumeist auf „unendlich". Würde eine gute Durchzeichnung des Vordergrundes dessen Darstellung rechtfertigen, so stellt man auf diesen ein. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Vordergrund niemals zu nahe an das Objektiv herankommen darf, weil sonst die Schärfe des Hintergrundes zu sehr leiden würde. Am besten erfolgt die Einstellung auf eine Pflanzenreihe, deren Entfernung zwischen ca. 3 bis 6 Metern liegt. Um nun aber auch den Hintergrund möglichst scharf zu erhalten, muß mit ziemlich kleiner Blende gearbeitet werden; in einem solchen Falle ist dann ein lichtstarkes Objektiv sehr von Vorteil, da es gestattet, die Belichtungszeit erheblich zu verkürzen.

Wegen der relativ großen Entfernung des Gegenstandes vom Apparat liegt die Gefahr eines unscharfen Bildes selbst bei windigem Wetter nicht sehr nahe, so daß schon ausgiebig belichtet werden kann. Hinwiederum ist es nicht ratsam, allzuviel in das Bild hineinbringen zu wollen und eine unendliche Perspektive zu schaffen. Ferner muß das Dargestellte wirklich erkennbar sein und darf nicht lediglich aus Umrissen bestehen.

Sehr wichtig ist die Beleuchtung. Auf jeden Fall muß die Luft rein sein. Nach einem Gewitterregen erzielt man gewöhnlich die besten Aufnahmen; auch im Herbst wird man bessere Bilder erhalten als im Frühjahr und Sommer. Allerdings fällt die Hauptarbeit gerade in die Sommermonate. Hier jedoch sollte man Aufnahmen im direkt auffallenden Sonnenlicht vermeiden, d. h. solche, bei denen die Sonne hinter dem Rücken des Photographierenden steht. In diesem Falle kommen entweder kraftlose Bilder heraus oder aber die Schatten werden rußig und die Lichter knallig. Dagegen ist seitliche Beleuchtung, namentlich in den späten Nachmittagsstunden, im Hochsommer sehr günstig, weil sie harmonische ausgeglichene Bilder ergibt. Sie ist sogar in vielen Fällen dem zerstreuten Licht vorzuziehen, weil dieses manchmal ebenfalls flaue Bilder ergibt. Aufnahmen, die starke, helle Farben und ansehnliche Kontraste zum Gegenstand haben, wird man freilich am besten bei zerstreutem Licht machen, weil sich das Bild dann harmonischer gestaltet. Dagegen eignet sich für Flächen mit wenig abweichendem Kolorit, also etwa weite, grasbewachsene Flächen, besser sonnige Seitenbeleuchtung.

Formationen und Gruppen. Hierunter sind Pflanzengesellschaften von Pflanzen verschiedener und solche von der gleichen Art zu verstehen. Die Aufnahmen dieser Kategorie sind verhältnismäßig schwieriger als die der vorigen. Sie müssen die größtmöglichste Schärfe, auch bezüglich der Tiefe besitzen. Gewöhnlich handelt es sich hier um umfangreichere Gruppen, die, wenn sie in voller Schärfe auf die Platte kommen sollen, eine erhebliche Abblendung des Objektivs bedingen. Das ist nun wiederum ein schwieriger Punkt, denn Pflanzen, die sich so nahe am Apparat befinden, legen die Befürchtung nahe, daß die geringste Luftströmung, die sie bewegt, als Unschärfe auf der Platte erscheint. Deshalb ist fast immer sehr kurze Belichtung bei kräftiger Beleuchtung und nachherige Behandlung mit energischem Entwickler erforderlich. Man darf sich niemals etwa durch den Umstand verleiten lassen, die Belichtung zu verkürzen, wenn die Pflanzen sehr hellfarbige oder weiße Blüten haben. Denn dabei würde teilweise eine Unterexposition der dunkleren Teile herauskommen. Vielmehr muß so lange belichtet werden, bis die Schatten gut durchgezeichnet sind. Allgemeine Vorschriften lassen sich darüber nicht geben, das richtige Maß muß die Erfahrung lehren. Darauf aber sei hingewiesen, daß in eine unterbelichtete Platte nichts mehr hineinverstärkt werden kann, während eine überbelichtete alle Einzelheiten enthält, womit beileibe nicht zu konsequenter Überbelichtung geraten sein soll.

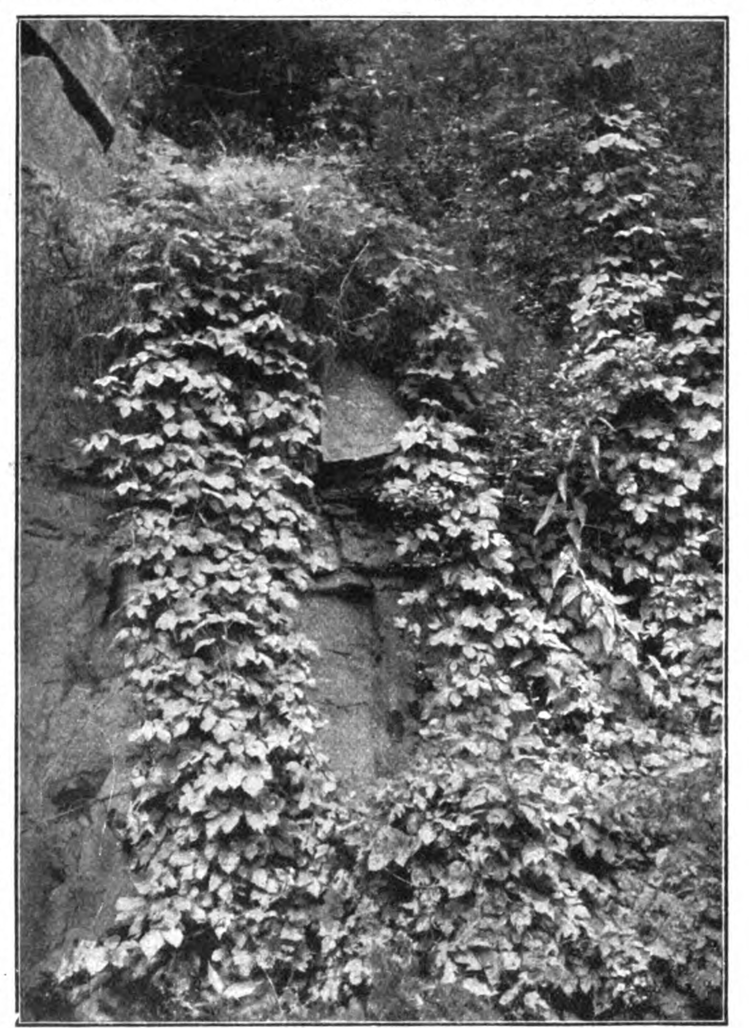


Abb. 3. Ein wildes Hopfendickicht als Beispiel einer Gruppe. (Naturaufnahme des Verfassers.)

Für diese Art von Aufnahmen ist zerstreutes

Licht das geeignete. Es hat auch hier und da kurze Windstillen im Gefolge, so daß die Belichtung in den weitaus meisten Fällen eine ausgiebige sein kann. Auch bei der Aufnahme von schwimmenden Pflanzen, die einen Teil des spiegelnden Wassers ins Bildfeld bringen, ist Vorsicht geboten. Da, wo stark reflektierende Gegenstände aufgenommen werden müssen, sind lichthoffreie Platten unerläßlich.

Viel kommt es hier auf die richtige Einstellung des Bildes auf der Mattscheibe an. Vor allen Dingen auch in diesem Falle nicht zu nahe an das Objekt herangehen, zumal wenn es umfangreich ist. Dann muß immer auf die zunächst stehenden Teile, also bei staudenartigen Pflanzen z. B. auf die vorderen Stengel eingestellt werden; die Tiefenschärfe erreicht man eben durch mehr oder weniger starke Abblendung. Fast ins Extrem geht diese letztere, wenn der Einzelpflanzen. Das ist die schwierigste der drei Gruppen. Die ungeheure Verschiedenheit der Gewächse bedingt fast jedesmal eine neue Anpassung der Technik an jede Pflanze. Die Aufnahme selbst verlangt wegen der oft genug unleidlichen Schwierigkeiten besondere Geduld, Ruhe und Sicherheit.

Sehr undankbar ist die Aufnahme kleiner Pflanzen mit unscheinbaren Blüten. Wenn das Format nicht ziemlich groß gewählt wird, dann kommt oft genug ein nichtssagendes, vielleicht an sich gutes, aber dennoch wenig interessantes Bild zutage. Zumal wenn die Aufnahme innerhalb der natürlichen Umgebung erfolgt. Man wird daher den einfarbigen Hintergrund manchmal nicht entbehren können, obgleich seine Anwendung einerseits unsympathisch, andererseits unbequem ist. Am einfachsten ist es, in



Abb. 4. Jungfer im Grünen (Nigélla damascéna) mit Stiefmütterchen vergesellschaftet. Aufnahme des Verfassers.

Apparat geneigt werden muß; dann sind die Blüten gewöhnlich scharf, die der Wurzel am nächsten liegenden Teile unscharf. Da bei solch übermäßiger Abblendung auch die Lichtstärke außerordentlich beeinträchtigt wird, so sind derartige Aufnahmen am besten an hellen, windstillen Tagen zu machen.

Einen Mißstand bildet hier und da der Hintergrund. Das Bild einer Pflanzengruppe am natürlichen Standort soll auch natürlichen Hintergrund aufweisen; ein künstlicher macht keinen angenehmen Eindruck und zerstört die Illusion. Am störendsten ist reichgegliedertes Gebüsch. Man kann sich aber dann in der Weise helfen, daß man nur soweit abblendet, bis die hintersten Teile der aufzunehmenden Pflanze noch scharf erscheint. Der blätterreiche Hintergrund verschwimmt dann zu einer indifferenten Masse und gibt meist eine recht geeignete Folie.

solchem Falle ein einfaches Stück weißer oder farbiger Pappe mitzuführen; daß das gerade nicht zu den Annehmlichkeiten gehört, bedarf keines Hinweises. Auch ein Stück weißen und schwarzen Tuches und zwei Stäbe zur Aufstellung des Hintergrundes kann man verwenden. Wo es aber irgend angeht, soll der natürliche Hintergrund in seinem Rechte verbleiben, zumal die Lage recht begünstigt werden kann, wenn man einen Hintergrund für eine dunkelbelaubte Pflanze mit weißen Blüten wählen soll.

Krautartige Pflanzen und Stauden erfordern ein sehr nahes Herangehen mit dem Apparat. Die Einstellung, die man am besten auf eine gut ausgebildete, dem Objektiv am nächsten befindliche Blüte richtet, muß mit größter Schärfe, eventuell mit Hilfe einer Lupe erfolgen. Bis nun aber die Vollschärfe der ganzen Pflanze erreicht ist, ist die Blende



auf einer ganz minimalen Öffnung angelangt. Kommt dazu noch eine erhebliche Luftbewegung, dann ist die Aufnahme — aussichtslos. Denn im Sonnenlicht mißraten derartige Aufnahmen überhaupt, soweit es sich um kleinere Pflanzen handelt, und das diffuse Licht ist nicht kräftig genug. Es bleibt also nur übrig, ein kleineres Format zu wählen. Dieses ermöglicht, wie schon gesagt, eine größere Distanz, größere Blende, größere Lichtstärke und damit eine Momentaufnahme. Nur ganz stille Tage ermöglichen Zeitaufnahmen, die in manchen Fällen Belichtung bis zu einer halben Minute erfordern. Blühende Sträucher von Prunus spinósa wird man in Anbetracht der hellen Blütenfarbe und der starken Aktinität des Lichtes im Frühjahr erheblich kürzer exponieren können, als etwa ein Lorbeergebüsch.

Die geeignetsten Objekte für Einzelaufnahmen sind Bäume und umfangreiche Pflanzen. Ein randscharf zeichnendes Objektiv verlangt fast gar keine Abblendung, doch sollte man davon nicht immer absehen, da beim gegenteiligen Verfahren einmal die Kontraste an und für sich verstärkt werden, ohne daß die Harmonie des Bildes beeinträchtigt wird, andererseits auch weniger eine Überexposition des Himmels zu befürchten ist. Denn diese würde anstatt eines schönen weißen Hintergrundes, der ja für Baumaufnahmen geradezu ideal ist, ein unangenehm dunkel getöntes Etwas in das Bild bringen, das sehr stört.

Stärkere Abblendung ist schon bei umfangreichen baumartigen Gesträuchen erforderlich. Sie rücken näher an den Apparat, so daß man fast die Struktur der Blätter erkennen kann. Läßt sich diese letztere kenntlich machen, so soll man es nicht unterlassen, denn ihre Darstellung trägt wesentlich zur Charakterisierung des Baumes bei.

Besonders hingewiesen sei auf die Aufnahme entlaubter Bäume. Einmal bietet sich hier eine Tätigkeit für die Wintermonate, andererseits ergeben diese Bilder zumeist ein prägnantes Charakterbild des betreffenden Baumes. Nur muß man darauf achten, daß man möglichst hellen Himmel oder doch eine geeignete einfarbige Fläche als Hintergrund erhält, die die Linien des Baumes scharf hervortreten lassen.

Wie gesagt, kann nur Erfahrung gute Erfolge und sicheres Arbeiten verbürgen. Es ist deshalb unerläßlich, daß bei jeder Aufnahme notiert werden 1. Datum, Lichtverhältnisse, Objektiv, Blende, Belichtungsdauer, Plattensorte, Entwickler und sonstige bemerkenswerte Beobachtungen; 2. Aufnahmegegenstand, ökologische Verhältnisse, Standort, Bodenart, Charakter der Umgebung. Aus dem Fazit von etwa hundert solcher Notizen ergeben sich dann die Regeln für die Zukunft.



Abb. 5. Clematis „Fair Rosamonde“, Beispiel für eine gelungene Einzelaufnahme.

Vermischtes.

Marsaufnahmen. Wie wir schon in Heft 2 mitgeteilt haben, hat der bekannte Astronom Tikhoff in Pulkowo farbige Aufnahmen des Saturn hergestellt; viel interessanter sind aber die mit verschiedenen Farbenfiltern aufgenommenen Marsbilder, die er mit einem 30zölligen Refraktor hergestellt hat. Die Bildchen sind zwar kaum 2 mm groß, zeigen aber doch ganz interessante Tatsachen. Die mit dem Rotfilter aufgenommenen zeigen die Kontinente besonders hell, während die Meeresgebiete und die Kanäle sich dunkel davon abheben. Auf dem grünen Bild fällt besonders die südliche Polarkappe auf; vergleicht man das photographische und spektroskopische Verhalten von Sand, Schnee und Eis, so erscheint es wahrscheinlich, daß diese Polarkappe aus Eis besteht.

Sonnenstereogramme hat zuerst Ernst Stephani in Kassel hergestellt. Um die Bilder zu erhalten, benutzte er die Achsendrehung der Sonne. Die in richtigen Zeitintervallen gemachten Aufnahmen zeigen die Sonne als Kugel, über deren Atmosphäre in verschiedenen Höhen die bekannten Flecke schweben. Die Sonnenfackeln schweben als helle Wolke über den Flecken und über der Photosphäre. Sie gleichen in ihrer Form genau den Protuberanzen, die man bei Sonnenfinsternissen am Rand der Sonne beobachten kann.



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos · Handweiser für Naturfreunde ·



Das Auswachsen der Kartoffeln im Boden und auf dem Lager infolge der Dürre des Sommers 1911.

Von Prof. Dr. Wacker, Hohenheim. Mit 2 Abbildungen.

Zu den außergewöhnlichen Wachstumserscheinungen, die die langanhaltende Trockenheit im Sommer 1911 bei einer Reihe von Pflanzen hervorrief, gehört u. a. das **Austreiben der Kartoffeln im Boden.** Auch in sonst normalen Jahrgängen, namentlich nach einem durchdringenden Regen, der auf eine trockene Zeit folgt, zeigen die im Boden befindlichen Kartoffelknollen wohl die Erscheinung der

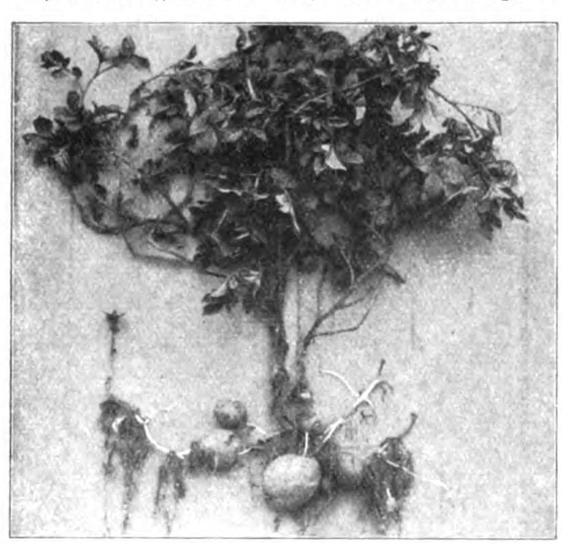


Abb. 1. **Kartoffelstock** (v. Lochow's Professor Wohltmann Nr. 10) mit allen ober- und unterirdischen Teilen. Die Auswüchse aus den Knollen sind deutlich zu sehen. Links ein größerer, rechts zwei kleinere Auswüchse, die bereits an die Bodenfläche gelangt sind und hier anfangen, grüne Sprossen zu bilden. (1/7 der nat. Gr.)

sogenannten Kindel- oder Zwillingsbildung. In der Sommerdürre des vergangenen Jahres jedoch konnte man bei einer Reihe von Kartoffelsorten wahrnehmen, daß einzelne im Boden befindliche Knollen neue Triebe (Keime) bildeten — genau so, wie die im Frühjahr in den Boden gebrachten Saatkartoffeln. Diese Triebe verzweigten sich im Boden, besetzten sich mit einem dichten Würzelfilz, bildeten aufs neue kleinere und größere Knollen und gelangten bei einzelnen Sorten (z. B. bei Professor Wohltmann) sogar an die Oberfläche, um sich hier zu kleinen Stengeln mit grünen Blättern zu entfalten (siehe die beiden Abbildungen). Dies sonderbare Verhalten der Kartoffeln war für den Landwirt eine ganz neue Erscheinung, die ihn mit großer Sorge erfüllte. Mußte er sich doch sagen, daß durch das Auswachsen der im Boden befindlichen Knollen diese selbst nicht nur keinen Zuwachs mehr erfahren, sondern noch dazu in ihrer Zusammensetzung, namentlich in ihrem Stärkegehalt, eine Einbuße erleiden, während die gebildeten neuen Triebe mit den daransitzenden kleinen und unreifen Knollen für ihn völlig oder nahezu wertlos sind.

Um nun für die geschilderte Erscheinung eine Erklärung zu finden, habe ich an dem Kartoffelsortiment des Versuchsfelds der Königl. Landw. Hochschule Hohenheim verschiedene Beobachtungen und Untersuchungen angestellt. Das Sortiment bestand aus 6 frühen, 6 mittelfrühen, 12 mittelspäten und 18 späten, also im ganzen aus 42 verschiedenen Kartoffelsorten. Am 6. September stellte ich von jeder Sorte die Beschaffenheit des Laubes fest (ob abgestorben, halbgrün oder ganz grün), außerdem ermittelte ich, wiederum bei jeder Sorte an je 3—4 ausgegrabenen Stöcken: die Farbe der Schale der Knollen, die Durchschnittsknollenzahl pro Stock, die Größe der Knollen, die Zahl der mit neuen Austrieben behafteten Knollen und schließlich die Länge der stärksten Austriebe. Die ganz gleichen Beobachtungen wiederholte ich am 22. September, also 16 Tage später, und nahm ferner mittels der Reimannschen Wage Stärkebestimmungen vor, zu denen ich von den Sorten, die die Erscheinung des Auswachsens deutlich zeigten, je 2,5 Kilo gleich große „ausgewachsene“ und „nicht ausgewachsene“ Knollen verwendete. Die erwähnten Beobachtungen einschließlich der Stärke-

untersuchung sollten dartun, ob durch das Auswachsen die Knollen das Wachstum einstellen oder nicht, bezw. welche Veränderungen im Stärkegehalt der Knollen durch das Auswachsen sich vollziehen. Des weiteren beobachtete ich die geernteten Kartoffeln, die von allen vorhandenen Auswüchsen vollständig befreit und in einem ebenerdigen Lagerraum aufbewahrt wurden, auf ihr weiteres Verhalten hinsichtlich der Bildung neuer Triebe und stellte ihren darauf bezüglichen Zustand am 16. Dezember fest, indem ich über Zahl und Länge der getriebenen Keime nähere Notizen machte.

Alle diese Beobachtungen und Untersuchungen hatten nun folgendes Ergebnis:

1. Die frühen Sorten zeigten bei der ersten Untersuchung ein vollständig abgestorbenes Laub und gut ausgebildete, nicht mehr an den Stolonen haftende Knollen, bei denen von einer Bildung neuer Triebe nichts zu bemerken war. An diesen frühen Sorten wurde eine zweite Beobachtung nicht mehr angestellt, sie wurden vielmehr am 7. September eingeerntet, da bei ihnen das Wachstum aufhörte, also auch eine Neubildung von Trieben nicht mehr zu erwarten war.

2. Die mittelfrühen Sorten, die gleich den frühen bis auf eine Ausnahme abgestandene Blätter aufwiesen, ließen weder bei der ersten noch bei der zweiten Untersuchung neue Triebe an den Knollen erkennen.

3. Von den mittelspäten Sorten, die bei der erstmaligen Beobachtung meist halbgrünes, bei der zweiten aber etwa zur Hälfte halbgrünes, zur Hälfte abgestorbenes Laub hatten, zeigte nur eine einzige Sorte, nämlich „Roter Star", ein merkliches Durchwachsen.

4. Von den späten Sorten endlich waren bei der ersten Beobachtung 13 im Laub grün und 5 halbgrün; bei der zweiten 11 grün und 7 halbgrün. Bei diesen späten Kartoffeln nun konnte die Erscheinung des Durchwachsens an 13 Sorten festgestellt werden: am stärksten bei v. Lochows Professor Wohltmann Nr. 10, Friedrichshafener, Eldorado und Lamberts Nahe. 5 von den späten Sorten, nämlich: Böhnes Erfolg, Norfolk, Perle des Herbstes, Discovery und Bussola, zeigten trotz des grünen oder wenigstens halbgrünen Laubes keinerlei Bildung neuer Triebe.

5. In der Zeit zwischen der ersten und der zweiten Untersuchung hatten die Jungtriebe um mehrere Zentimeter an Länge zugenommen.

6. Die bei 12 Sorten und zwar bei solchen, die das Austreiben der Knollen deutlich zeigten, vorgenommene Stärkeuntersuchung, hatte zum Ergebnis, daß mit Ausnahme von einer Sorte die ausgewachsenen Knollen[1] einen kleineren Stärkegehalt aufwiesen als die nicht ausgewachsenen. Der Mindergehalt schwankte zwischen 0,2 und 3,2 v. H. und betrug im Mittel 1,05 v. H.

7. Die Beobachtung der bereits eingeernteten Kartoffeln ließ die weitere merkwürdige Erscheinung erkennen, daß sie die Bildung neuer Triebe nicht einstellten. Das Auswachsen der Knollen im Lager war sogar bei einer größeren Zahl von Sorten zu sehen als früher, wo die Knollen noch im Boden staken. Unter den 42 Sorten hatten nur 3 am 16. Dezember, am Tage der Beobachtung, keinerlei Triebe sich gebildet, dagegen wiesen 13 Sorten eine geringe, 16 eine mittlere und 7 eine hohe Zahl von neuen Trieben auf. Die längsten Auswüchse maßen bei 16 Sorten etwa $1/2$ cm, bei 10 1 cm,

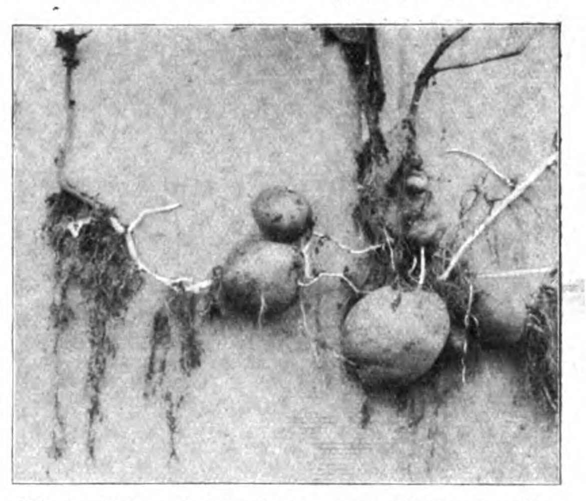


Abb. 2. Unterer Teil der in Abb. 1 dargestellten Kartoffelpflanze. Die Auswüchse aus den Knollen sind hier noch deutlicher zu sehen als am Gesamtbild des Stockes in Abb. 1. $1/4$ natürlicher Größe.

bei 2 1,5 cm, bei 6 2 cm, bei 1 2,5 cm, bei 3 3 cm und bei 1 sogar 7 cm. Das Austreiben beschränkte sich durchaus nicht bloß auf die Sorten, von denen einzelne Knollen bereits im Boden Keime trugen, sondern trat auch bei solchen auf, die vor der Ernte die Erscheinung des Auswachsens nicht zeigten.

Im allgemeinen wird man nun aus den mitgeteilten Beobachtungen und Untersuchungsergebnissen folgendes schließen dürfen: 1. Die Kartoffeln haben durch das Auswachsen im Boden eine Qualitätsverschlechterung erfahren, denn mit einer einzigen Ausnahme haben bei ein und

[1] Es wird bemerkt, daß von den Sorten, die das Austreiben zeigten, immer nur ein Teil der Knollen ausgewachsen war, ein Teil zeigte keine Triebe und dieser konnte dann bei der Stärkebestimmung zum Vergleich herangezogen werden.

derselben Sorte „nicht ausgewachsene“ Knollen einen höheren Stärkegehalt aufgewiesen als gleichgroße „ausgewachsene“. Die eingangs erwähnte Befürchtung der Landwirte, das Durchwachsen schädige den Ertrag, war also begründet.

2. Da das Auswachsen der Knollen im Boden nur bei den späten Sorten mit noch grünem Laubwerk, nicht aber bei den frühen, mittelfrühen und selbst mittelspäten Sorten mit bereits abgestorbenen Blättern zu beobachten war, so ist anzunehmen, daß das Durchwachsen zu dem Reifegrad der Knollen in Beziehung steht. Sind die Knollen reif und nicht mehr mittels frischer Stolonen oder Ausläufer mit der noch grünen Mutterpflanze in Verbindung, so bildet sie auch keine frischen Triebe. Ist dagegen die Knolle noch nicht ganz ausgebildet, besteht noch eine lebendige Verbindung mit der Mutterpflanze, so kann sie neue Triebe erzeugen. Zu bemerken ist aber, daß die Neubildung von Trieben eine Sorteneigentümlichkeit, eine Erscheinung der Individualität der Pflanzen ist, da ja nicht alle späten Sorten mit noch grünem Laub das Durchwachsen gezeigt haben.

Schwer zu erklären ist die Erscheinung des frühzeitigen Auswachsens der Knollen im Lagerraum. Normalerweise sollte dies erst im Frühjahr eintreten, man kann also nur annehmen, daß der vergangene übermäßig trockene Sommer auf die Kartoffelknollen einen so abnormen Einfluß ausgeübt hat, daß sie — wenn man so sagen darf — ganz aus der Fassung gekommen waren und die Fähigkeit verloren hatten, Winter und Frühjahr voneinander zu unterscheiden.

Das frühzeitige Auswachsen der Knollen auf dem Lager geschieht natürlich auch wieder auf Kosten des innern Gehalts der Knollen, und der Landwirt hat alle Ursache, das Weiterwachsen hintanzuhalten. Dies dürfte ihm am besten dadurch gelingen, daß er die Temperatur des Lagerraums durch entsprechendes Öffnen der Türen und Fenstern möglichst zu erniedrigen sucht.

Kosmos-Auskunftstelle.

F. St. in Weinheim. Sie haben bei dem Entleeren nicht genügende Vorsicht angewandt. Legen Sie die getötete Raupe auf ein Fließpapier, dann bedecken Sie das Tierchen mit einem zweiten Blatt so, daß nur noch die Afterfüße hervorschauen. Nun drückt man zunächst sachte, vom Kopf anfangend, den Darminhalt aus und rollt dann ein Bleistift walzenartig gegen das Leibesende. Bei größeren Raupen walzt man den Inhalt in kleinen Portionen heraus, indem man nicht sofort am Kopf, sondern zuerst am Hinterleib ansetzt.

Berichtigung. Im vorigen Jahrgang berichteten wir von einem Preisausschreiben, das die neuseeländische Regierung für Maschinen zur Verbesserung des neuseeländischen Hanfes in Sydney veröffentlicht habe. Das deutsche Generalkonsulat läßt uns nun mitteilen, daß die Nachricht verfrüht war: es fehlt am Wichtigsten: die Geldmittel sind noch nicht aufgebracht, und in den Verhandlungen, die darüber schweben, wird vorläufig keine Einigung zu erwarten sein.

Anfrage: Innerhalb welches Zeitraumes ungefähr ist der Entwicklungsgang der Ptiniiden und Anobiiden beendet, und durch welche niedrigste Temperatur werden die von diesen Insekten angetragenen Eier vernichtet? Wie verhält sich dabei der Klein-Schmetterling Ephestia-Kuehniella? U. B. in W.

Fermatsches Prinzip. Der Aufsatz von Herr Prof. Dr. F. Meisel in Heft XI des vergangenen Jahrgangs hat uns eine solche Menge von Zuschriften gebracht, daß wir uns veranlaßt sehen, im folgenden einige orientierende Worte zu sagen.

Seit dem Bekanntwerden des Wolfskehlschen Vermächtnisses sind der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften bereits mehrere Hundert sogenannter Beweise des Fermatschen Satzes zugegangen. Bei dieser Sachlage ist es ersichtlich unmöglich und würde auch in der Mehrzahl der Fälle gänzlich nutzlos sein, daß die Gesellschaft mit dem einzelnen Einsender korrespondiert, ihn vielleicht gar auf die Unrichtigkeiten seiner Überlegung aufmerksam macht. Die Gesellschaft kann nicht anders, als sich auf den im Preisausschreiben bezeichneten Standpunkt zurückziehen: daß sie nur hervortritt, wenn ihr der gewünschte Beweis des Fermatschen Satzes wirklich erbracht scheint. Solange die Gesellschaft schweigt, besagt dies, daß nach ihrem Dafürhalten der Beweis noch nicht vorliegt.

Die Aussetzung des Preises erfolgt unter folgenden näheren Bedingungen:

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen entscheidet frei darüber, wem der Preis zuzuerkennen ist. Sie lehnt die Annahme jeder Manuskriptsendung ab, die auf die Bewerbung um den Preis für den Fermatschen Satz Bezug hat; sie berücksichtigt für die Preiszuteilung lediglich solche mathematische Abhandlungen, die in periodischen Zeitschriften als Monographien oder in Buchform im Buchhandel käuflich erschienen sind. Die Gesellschaft stellt dem Verfasser solcher Abhandlungen anheim, etwa 5 gedruckte Exemplare davon an sie zusenden.

Die Zuerkennung des Preises durch die Gesellschaft erfolgt frühestens zwei Jahre nach der Veröffentlichung der zu krönenden Abhandlung. Es soll innerhalb dieses Zeitraumes deutschen und ausländischen Mathematikern Gelegenheit geboten werden, über die Richtigkeit der durch die Veröffentlichung bekannt gewordenen Lösung sich zu äußern.

Die Zuerkennung des Preises durch die Gesellschaft ist unanfechtbar.

J. Cook

Wandern und Reisen

• Beiblatt zum Kosmos •
Handweiser für Naturfreunde



K. Ritter

Aphroditens Eiland.

Von Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N. Mit 5 Abbildungen.

Zypern! Welche Bilder üppiger Fruchtbarkeit, verschwenderischen Reichtums im Haushalte der Natur wie des Menschen, lieblicher Landschaften und herrlicher Bauten tauchen bei der Erinnerung an die Zeiten des Hellenentums vor unserm geistigen Auge auf, wenn das vielbesungene Eiland genannt wird, an dessen Gestade einst die schaumgeborene Liebesgöttin aus den sie schmeichelnd umspielenden Wellen ans Land stieg. Und heute! Welche trostlose Öde und Verlassenheit, welch grenzenlose Vernachlässigung grinst uns allenthalben entgegen, wenn wir von der reizlosen Hafenstadt Larnaka (siehe Abb. 1) aus ins Innere eindringen: schwerlich gibt es eine größere Enttäuschung für den Reisenden, und nirgends kann der Unterschied zwischen einer reichen und rühmlichen Vergangenheit und einer ärmlichen, tatenlosen Gegenwart krasser hervortreten als gerade hier. Infolge ihrer für den Welthandel wie für kriegerische Verwicklungen gleich wichtigen Lage hatte die Insel gerade in der letzten Periode des Hellenentums, als es durch Alexander den Großen geistig wie materiell zur Weltherrschaft emporgehoben war, eine ungeheure Bedeutung erlangt und bildete eben deshalb vielfach einen Zankapfel zwischen den ländersüchtigen Nachfolgern des allzu früh verstorbenen großen Eroberers. Die Belagerung von Salamis auf Zypern durch den genialen, aber durch und durch verlotterten Demetrius Poliorketes gehört zu den denkwürdigsten der Geschichte. Auch im Mittelalter, zur Zeit der Kreuzzüge, als Christentum und Mohammedanismus in Jahrhunderte lang währenden Kämpfen um die heiligen Stätten in dem gegenüberliegenden Palästina rangen, spielte Zypern naturgemäß wieder eine hochwichtige Rolle und erlebte unter dem Herrschergeschlecht der Lusignans eine neue Blütezeit. Infolge der Uneinigkeit und Zerfahrenheit der Christen blieb auch hier der Islam Sieger, und 1571 fiel auch das letzte Bollwerk der Venezianer, das zäh verteidigte Famagusta, in die Hände der stürmenden Türken, deren Feldherr Mustafa Pascha seinen Sieg durch blutige Grausamkeit und Treulosigkeit gegen den heldenmütigen Kommandanten Bragadino schändete.

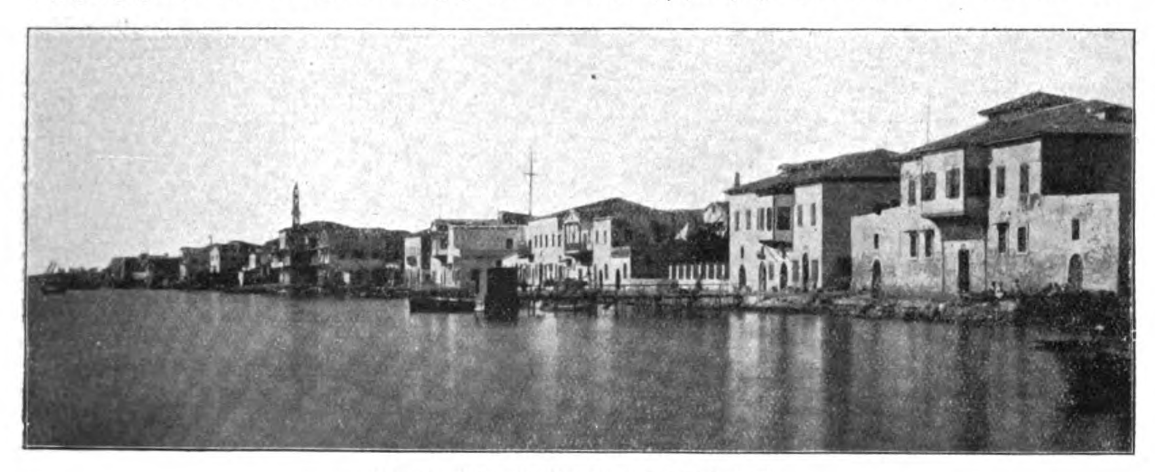


Abb. 1. Blick auf Larnaka von der See aus.

Von diesem Tage an beginnt der unaufhaltsame wirtschaftliche Niedergang Zyperns. Türkische Gleichgültigkeit duldete, daß die fruchtbaren



Ebenen von dem Kalkgeröll der Juraketten überschüttet und so aus lachenden Ackergefilden in wüste Steinfelder verwandelt wurden, türkische Nachlässigkeit ließ den früher so berühmten Weinbau der Insel verkommen, türkischer Vandalismus zerstörte mit roher Hand, was von den Prachtbauten vergangener Jahrhunderte noch übrig geblieben war, türkische Grausamkeit knechtete, türkische Wollust entnervte die größtenteils griechische Bevölkerung, und türkischer Steuerdruck nahm ihr das letzte Hab und Gut. So standen die Dinge, als England 1878 nach den Beschlüssen des Berliner Kongresses die Verwaltung der Insel übernahm. Sanguinische Gemüter glaubten, nun auf einen neuen herrlichen Aufschwung Zyperns rechnen zu dürfen, aber wer die Herren Engländer genauer kannte, wußte, daß es ihnen lediglich um eine günstige strategische Position zwischen dem Suezkanal und den Dardanellen zu tun, daß ihnen im übrigen das Schicksal der armen vernachlässigten Insel und ihrer ausgesogenen, verkommenen Bewohner vollständig gleichgültig war. Die Tatsachen haben bewiesen, daß die letztere Auffassung die richtige war. So hat der einheimische Handel in den Hafenstädten durch den übermächtigen und von der Regierung begünstigten englischen Mitbewerb den Todesstoß erlitten, der so hochwichtige Weinbau ist durch unvernünftige Zoll- und Steuerplackereien noch mehr eingeschränkt und der ehedem blühende Tabaksbau bereits nahezu vernichtet worden.

Als strategischen Punkt gab es für England keinen günstigeren Platz als Zypern, um die lange Kette befestigter Häfen von Großbritannien bis Indien zu vervollständigen. Es bietet einen gemeinsamen natürlichen Mittelpunkt für alle im östlichen Mittelmeer kreuzenden Flotten, gleich leicht erreichbar von Suez und Alexandrien wie von allen Küstenstädten Syriens und Kleinasiens. Es war aber dabei nicht nur ein militärischer Waffenplatz wie Malta und Gibraltar, abhängig von der Herrschaft zur See behufs Beschaffung der nötigen Nahrungsmittel, sondern ein Land mit einem Flächeninhalt von 9601 qkm, mit einem Boden, der in hohem Kulturzustande von unbegrenzter Fruchtbarkeit sein müßte, und mit einer für alle Vorkommnisse genügenden, zahlreichen und gutartigen Bevölkerung. Wenn auch die ehemals reichen Nadelholzwaldungen nur noch ein Achtel des Areals bedecken, so ist doch immer noch genug Bauholz für den Schiffsbauer und Architekten vorhanden, und neben all diesen natürlichen Quellen des Reichtums waren seit den frühesten geschichtlichen Zeiten auch die Mineralprodukte von Bedeutung. Und dennoch hat die englische Regierung in nahezu unbegreiflicher Engherzigkeit und Kurzsichtigkeit es bisher fast völlig unterlassen, diese unschätzbaren natürlichen Hilfsquellen auch politisch sich nutzbar zu machen.

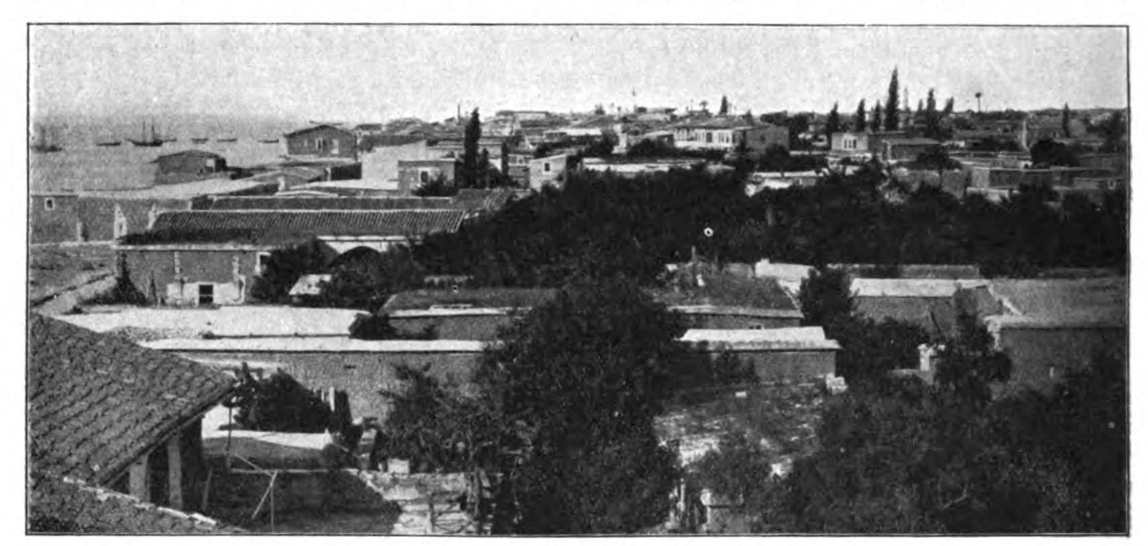


Abb. 2. Limassol, Blick über die Stadt.

Wenn man nach der reizvollen Dampferfahrt aus dem herrlich schönen Golf von Smyrna an Rhodos und Chios vorüber und zwischen unzähligen, malerisch sich dem entzückten Auge darbietenden Inseln, Inselchen und Felsenklippen hindurch sich von der Südseite aus Zypern nähert, so ist der Anblick der Küste hier immerhin für den noch nicht an halbtropische Vegetation gewöhnten Fremdling reizvoll genug.

Namentlich das mehr Grün in seiner Umgebung aufweisende, aber vor 20 Jahren durch ein mit furchtbaren Überschwemmungen verbundenes Erdbeben nahezu völlig zerstörte **Limassol** (Abb. 2) bietet einen ganz allerliebsten Anblick. Die schimmernde Stadt wird überragt von leise im Winde sich wiegenden Dattelpalmen und schlanken Zypressen, umgrenzt von mehr als mannshohen, stachlichten Kaktuszäunen. Dahinter das üppig grüne Hügelland mit Gruppen von Orangen-, Feigen-, Maulbeer-, Johannisbrot- und Olivenbäumen, noch weiter zurück die ziemlich steil nach der Seeseite zu abfallenden Berge mit ihren leider nur zu sehr gelichteten Korkeichenwäldern, und ganz im Hintergrunde der hochragende, wolkenumhüllte, schneebedeckte Gipfel des Troodos (1952 m), die weitaus höchste Erhebung Zyperns. Dazu der wolkenlose, rein blaue Himmel, das ruhig plätschernde, bläuliche Meer, die ungemein klare, alles in den schärfsten Umrissen abzeichnende, Luft, das glühende, alles durchzitternde Sonnenlicht, die verschiedenartigen Schiffe auf der Reede, die vielen sie flott umtanzenden Boote und deren bunt gekleidete, sich höchst malerisch ausnehmende Insassen. Dies alles vereinigt sich zu einem schimmernden Bilde von märchenhafter orientalischer Pracht und Farbenfülle, an dem das trunkene Auge anfangs sich gar nicht satt sehen zu können vermeint. Sobald man aber den Fuß an das Land gesetzt und die holprigen, schmutzigen Gassen der Stadt betreten hat, beginnt die Enttäuschung. Viel reizloser noch liegt das langgestreckte Larnaka, der Haupthafen und die größte Handelsstadt Zyperns, die ein besonders auffallendes Gepräge durch fieberschwangere Sümpfe zur Rechten und ihre charakteristischen Salzseen zur Linken erhält, an deren Rande sich die in der Sonne glitzernden künstlichen Salzberge erheben. Der ganze Rand dieser Salzseen, deren Produkt einen wichtigen Ausfuhrartikel Zyperns bildet, ist zu gewissen Zeiten eingefaßt von einer breiten Schicht flockigen Schaums, auf den sich vielleicht die alte Sage von der schaumgeborenen Liebesgöttin Aphrodite zurückführen läßt. Nach neueren Untersuchungen freilich setzt er sich prosaisch genug aus der verwesenden und einen widerlichen, faulig-salzigen Geruch ausströmenden Brut kleiner Krebstierchen zusammen. Die dritte Hafenstadt ist die auf der Ostseite gelegene Feste **Famagusta** (siehe Abb. 3), von wo ein günstiger Wind die Segelschiffe in einer Nacht nach der syrischen Küste hinüberzuführen vermag. Falls die Engländer die in Zypern neu geschaffene strategische Position voll ausnützen wollen, werden sie über kurz oder lang diesem alten Bollwerk der Venezianer seine ursprüngliche Bedeutung zurückgeben müssen. Und in der Tat haben sie bereits durch Ausbesserung und Ausbau der alten, noch gut erhaltenen türkischen und venezianischen Festungswerke das



Abb. 3. Famagusta, alte befestigte Hafenstadt an der Ostküste.

Städtchen zu einer starken Hafenfestung umgewandelt, in deren Bastionen man heute noch die plumpen Steinkugeln liegen sehen kann, die bei der berühmten Belagerung von 1570/71 verschossen wurden. Die Umgebung ist reich an südlich üppigen Fruchtgärten, aber auch an pesthauchenden Sümpfen, an denen ein überraschend reiches Vogelleben sich entfaltet. Sorgsam gepflegte Garten- und Parkanlagen endlich, die südlichen Formen- und Farbenreichtum mit englischem Geschmack und Ordnungssinn in wohltuender Weise vereinigen, umkränzen die in der kahlen Messaria recht öde gelegene Landeshauptstadt Levkosia oder Nikosia (s. Abb. 4), den Sitz der englischen Regierung, mit ihren vielen öffentlichen Gebäuden, Kaffeehäusern und Weinkneipen, ihren engen, winkeligen Straßen und den von einer bunt gemischten Bevölkerung schreiend und lärmend belebten Bazars. Auch hier sind noch gut erhaltene Reste der übrigens recht schwachen und im Gegensatze zu Famagusta wenig widerstandsfähigen Verteidigungswerke aus der Zeit der Lusignans vorhanden. Desto trauriger freilich sieht es mit den Ruinen aus dem klassischen Altertum aus. Massenhaft zwar und überall sind sie vorhanden, aber stets nur in völlig zertrümmertem, scherbenhaftem, für das Auge des Laien nahezu unkenntlichem Zustande. Hie und da gibt ein verwitterter, aber bisweilen auch jetzt noch unschätzbare Dienste leistender Aquädukt Zeugnis von früherem Fleiß und früherer Tätigkeit, oder ein morscher Säulenstumpf predigt von längst entschwundener Herrlichkeit und niemals wiederkehrender Pracht. Dazu kommt, daß fast alle Reste aus jener Blütezeit der Insel metertief unter nachgerutschtem Kalk- und Mergelstein begraben liegen und deshalb nur schwer zugänglich sind. Auch das große und berühmte, teilweise aufgedeckte Ruinenfeld von Salamis, das nur zwei Stunden von Famagusta entfernt ist und schon manche schätzbare Ausbeute geliefert hat, vermag dem Auge des Unkundigen nicht zu imponieren. Sieht er doch nichts als wild und wüst durcheinander geworfene und gewürfelte Scherben, Säulenstümpfe und Quadersteine, alles scheinbar ohne Ordnung und Übersicht, ohne einen Einblick in die Gliederung der alten Stadt zu gewähren, übersponnen und überwuchert von einer dornenreichen, stacheligen, tropisch-üppigen Vegetation. Belebt werden diese Trümmer nur durch behende auf den Steinhaufen herumkletternde Ziegen, deren schwarzgelockter Hirt seiner Schalmei wehmütige Strophen entlockt, während aus blauer Luft der küchleinartige Lockton des farbenprächtigen Bienenfressers herabklingt.

In rein landschaftlicher Hinsicht sind auf Zypern vier grundverschiedene Gebiete scharf zu unterscheiden, und wie überall, so hat auch hier wieder jede dieser Landschaften [illegible] anderes und für sie charakteristisches Tier- und Vogelleben aufzuweisen. Es sind dies der schon geschilderte Küstenstreifen, die dahinterliegende öde, kahle, trockene und unfruchtbare Ebene, die Messaria;



Abb. 4. Die Landeshauptstadt Nikosia, Sitz der englischen Regierung.

dann das anmutige [illegible] reichere Hügelland der oft blendend gefärbten Kalk- und Mergelketten und endlich der wildromantische, waldbedeckte, schwer zugängliche und fast unbewohnte, gewaltige Gebirgsstock des Troodos, auf dessen Ausläufer, dem vielgezackten Olymp, das prächtig gelegene Kloster Troodítissa als eine weithin sichtbare Landmarke stolz und unnahbar in die Lüfte hinausragt. Die Messaria stellt gewiß einen der trostlosesten Erdenwinkel dar mit ihren weiten, kahlen, ausgedörrten und schuttbedeckten Flächen, ihrem völligen Mangel an Baumwuchs und Buschwerk und ihren spärlichen, nur durch mühsame künstliche Bewässerung möglich gemachten Feldern rings um die ärmlichen und elenden Dörfer. Und dieselbe Gegend war einst eine der reichsten Kornkammern des klassischen Altertums! Eine ursprünglich üppig und verschwenderisch angelegte Natur ist hier im Kampfe mit menschlicher Trägheit und Indolenz völlig unterlegen. Kleine Hügel erheben sich hie und da aus diesem ermüdenden ewigen Einerlei, die

einen staunenswerten Reichtum an Fossilien aufzuweisen haben. Die verschiedensten Muscheln, Schnecken, Korallen, Schwämme und Echinodermen stehen überall massenhaft zutage, so einen überraschenden Einblick gewährend in die immer schaffensfrohe Werkstätte der Natur mit ihrem wunderbaren Wechsel und Wandel, ihrem rastlosen, unerbittlichen Kampf ums Dasein, ihrem Werden und Vergehen, ihrem ewig unerschöpflichen Reichtum an Formen und Arten.

Freundlicher nimmt sich schon das Hügelgelände aus, obschon die oft in auffälligen Farben leuchtenden Kalk- und Mergelkuppen zwischen denen auch Schiefer und Kohle zutagetreten, meist auch nur mit niedrigen Stachel- und Dorngewächsen überkleidet sind, an deren dürftigen Blättchen eine Menge interessanter Schneckenarten noch immer reichliche Nahrung finden. Doch bieten einsam aufragende Nadeln, schroffe Zacken und Zinken, gähnende Abgründe und jäh abfallende Wände dem Auge manche Abwechslung, und auch Baumwuchs macht sich vielfach anmutig bemerkbar, namentlich Oliven, Zypressen, Johannisbrotbäume und der Insel eigentümliches Nadelholz. — Der Troodos endlich ist eine echte Hochgebirgswelt mit all ihrem Zauber und Reiz, all ihrer schroffen Unzugänglichkeit und herben Jungfräulichkeit. Auch die Tierwelt ist hier eine alpine. Das scheue Mufflon, ein großhörniges Wildschaf, lebt noch in kleinen Rudeln auf den unzugänglichsten Felsengraten, Geier und Steinadler horsten an den Wänden, Felsen- und Höhlenschwalben brüten in den Höhlen, und in steiler Felsenschlucht klettert, einem bunten Schmetterling vergleichbar, der schöne Mauerläufer. Erfreulicherweise ist die britische Regierung neuerdings einsichtig genug gewesen, den wertvollen Holzbestand dieses massiven Gebirgsstockes, die einzigen noch übrigen geschlossenen Waldungen auf der ganzen Insel, gegen die unvernünftige Vertilgungswut der Eingebornen durch strenge Maßregeln in Schutz zu nehmen.

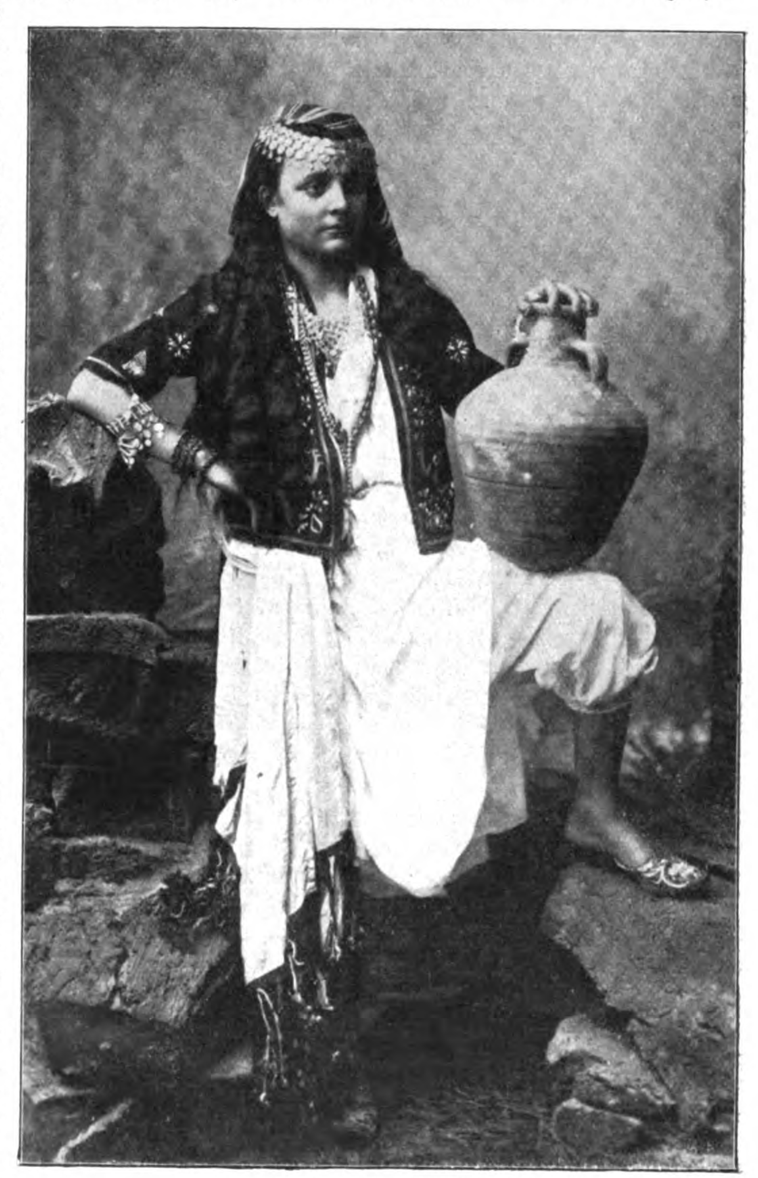


Abb. 5. Junge Zypriotin in Landestracht.

Werfen wir endlich, nachdem wir die Landschaft ein wenig kennen gelernt haben, noch einen Blick auf die Bewohner der Venusinsel selbst, diese verkommenen und mit allen möglichen fremden Bestandteilen, von denen zumeist bloß die schlechten Eigenschaften an ihnen hängen geblieben sind, gemischten Nachkommen der alten Hellenen, der Träger klassischer Kultur, geistigen Fortschritts und raffiniertester Genußsucht. Man möchte wahrhaftig an der Fort- und Vorwärtsentwicklung der Menschheit verzweifeln, wenn

man im Geiste beide miteinander vergleicht. Abgesehen von den zwar auf einer hohen Stufe listiger Verschlagenheit, aber auf einer recht niedrigen an wahrer Intelligenz und Bildung stehenden Kaufleuten der paar Hafenstädte, ist die Mehrzahl der überwiegend griechischen Bevölkerung in oft geradezu grauenerregendem Maße verkommen in Schmutz, Elend Faulheit und den widerwärtigsten Krankheiten. Unter letzteren spielen Augenkrankheiten und der entsetzliche Aussatz die größte Rolle, erstere gewöhnlich hervorgerufen durch Schmutz und grenzenlose Vernachlässigung.

Stolz, tapfer, gastfrei, voll Haß gegen den türkischen Unterdrücker ist auch der zypriotische Grieche von heute noch, aber dabei schleichend, falsch, gewinn- und habsüchtig immer darauf bedacht, seinen Nächsten zu übervorteilen und insbesondere den Fremden auszubeuten. Die Gastfreundschaft ist vornehmlich noch in den über das ganze Land zerstreuten, landschaftlich oft recht hübsch gelegenen und entzückende Ausblicke bis zur See hinunter gewährenden Klöstern zuhause. Deren Popen sind meist von einer rührenden und staunenswerten Unwissenheit, dabei aber gutmütig, neugierig, geschwätzig, jederzeit hilfsbereit und oft so feuchtfröhlicher und weinseliger Natur, daß sie jeder deutschen Studentenkneipe zur Zierde gereichen würden. Wie bei allen griechischen Stämmen, findet man auch bei den Zyprioten Weiber von fesselnder Schönheit (siehe Abb. 5), die aber bei den niederen Volksklassen durch die wenig anmutige Tracht mit den weiten Pumphosen und den ungeschickten, plump gearbeiteten Holzpantoffeln sehr entstellt wird. Das tief blauschwarze Haar, das feingeschnittene Profil, die dunklen flammenden Augen, die üppige Büste, der schlanke, noch durch keinen Schnürleib in seinen Wellenlinien beeinträchtigte Wuchs und die zierlich kleinen Füße und Hände vereinigen sich oft zu einem Bilde vollendeter Anmut. Als Kinder des rasch entwickelnden Südens verwelken sie aber auch sehr schnell, werden schon mit dem zwanzigsten Jahre zu stark, später unförmlich und unansehnlich, und mit zunehmendem Alter oft ungewöhnlich häßlich. Bei näherem Hinsehen erblickt man an den Armen, Hals und Brust dieser Schönheiten die unverkennbaren Spuren unzähliger Flohstiche, wie denn überhaupt die Flohplage in Zypern in einer furchtbaren Weise ausgebildet ist, von der der Europäer sich kaum einen rechten Begriff zu machen vermag. Das Übernachten in einer der ärmlichen Hütten ist deshalb eine Qual und gehört für den noch nicht an dergleichen Annehmlichkeiten des Orients gewöhnten Neuling zu den Unmöglichkeiten. Auffallend für den Fremden ist die höchst ungenierte Zudringlichkeit dieser Weiber. Ich war an meinem Präpariertische immer von einem ganzen, äußerst neugierigen Schwarm umgeben. Insbesondere wollten sie, als sie meine verschiedenen Chemikalien sahen, durchaus von mir Schönheitsmittel zur Erhaltung ihres Teints haben, und ich konnte sie schließlich nur dadurch los werden, daß ich ihnen mehrmals teuflischerweise zu diesem Zwecke Kalomel und Rizinus verabfolgte.

Die in weit geringerer Anzahl vertretenen und meist Ackerbau treibenden Türken stellen meiner Ansicht nach das entschieden tüchtigere, bildungsfähigere und in jeder Hinsicht kernigere und gesundere Element in der Bevölkerung dar. Dazu kommen die sich in ihrer steifen Zugeknöpftheit überall gleich bleibenden englischen Beamten; italienische und armenische Kaufleute, Neger und Mischlinge vervollständigen dieses bunte Völkergemenge.

Der Ackerbau wird überall nur in der allerprimitivsten und rohesten Weise und mit den urwüchsigsten Werkzeugen betrieben, nährt aber doch seinen Mann, wenn nicht besondere Naturereignisse, wie Überschwemmungen und Heuschreckenfraß, die Mühe des Landmannes gänzlich zunichte machen. Die Hauptsache ist bei dem völligen Mangel an Regen von der Mitte des April ab immer die künstliche Bewässerung, die durch die alten Aquädukte und die neueren Schöpfräder vermittelt wird. Den früher blühenden Tabaksbau hat das unvernünftige und habgierige Steuersystem bereits gänzlich zugrunde gerichtet. Auch dem namentlich im Bezirk Limasol heimischen Weinbau steht leider ein ähnliches Schicksal bevor, falls hier nicht noch beizeiten gründliche Änderungen eintreten; heute bildet er noch immer die Haupteinnahmequelle der Insel. Von den seit altersher berühmten Zypernweinen gibt es zwei grundverschiedene Sorten. Es sind dies der auf weißem Mergel und Kalkstein wachsende, beinahe schwarze, behufs größerer Haltbarkeit mit Teer versetzte, deshalb für den Europäer nahezu ungenießbare Kerassi und der nur auf dem rötlich-schokoladefarbenen Boden des metamorphen (durch besondere Umwandlungsvorgänge veränderten) Gesteins gedeihende Commanderia. Dieser ist ein feuriger, süßer Weißwein mit angenehmer Blume und vorzüglichem Geschmack, der in seinen besseren Lagen und Jahrgängen lebhaft an feinen Tokayer und Madeira erinnert und der, älter geworden, einen vorzüglichen Dessert- und Medizinalwein dar-

stellt. Leider wird auch diese herrliche Gabe des gütigen Südens durch die denkbar widersinnigste und sorgloseste Behandlungsweise bei der Lese, beim Keltern, Gären, Transportieren und Aufbewahren in ihrer Qualität erheblich beeinträchtigt. Würde diesen Übelständen allmählich abgeholfen und der auf den Weinbau lastende Steuerdruck aufgehoben oder wenigstens erheblich gemildert, so könnte diesem prächtigen Weine für die Ausfuhr nach Europa noch eine große Zukunft bevorstehen und damit die wirtschaftliche Lage der so heruntergekommenen Insel sehr aufgebessert werden. Die Reblaus ist in Zypern glücklicherweise noch unbekannt. Johannisbrotbäume, Dattelpalmen, Feigen, Orangen und Oliven geben auch ohne besondere Pflege überall reiche Ernten, trotz der rücksichtslosen und frevelhaften Behandlungsweise, die der kurzsichtige Zypriot den Bäumen angedeihen läßt. Diese unglaublichen Holzfrevel sind nicht zum wenigsten an der verderblichen Entwaldung und der damit im engsten Zusammenhange stehenden Schutt- und Geröllbedeckung der einst so blühenden Insel schuld. Wahrhaftig bewundernswert ist die Anspruchslosigkeit der Bewohner. Fleisch ist eine seltene Zugabe, und zwar wird fast ausschließlich Schaffleisch genossen. Für gewöhnlich bilden Reis, Datteln, Bohnen, Oliven und Zwiebeln das ewige Einerlei des täglichen Speisezettels, in Verbindung mit einem Schälchen Mokka und einem Nargileh. Daneben werden die verschiedensten jungen Pflanzenblätter völlig roh und in Salz getunkt verzehrt, die man bei uns höchstens den Ziegen zum Futter vorschütten würde.

Eisenbahnen gibt es auf Zypern noch nicht. Larnaka wird mit Limassol und Levkosia durch leidliche Chausseen verbunden; im übrigen aber bestehen alle „Wege" aus schmalen, im Laufe der Zeit ausgetretenen Saumtierpfaden, die im Gebirge oft halsbrecherischer Natur und auch in der Ebene vielfach für Fuhrwerk unpassierbar sind, zumal die Brücken meist sehr viel zu wünschen übrig lassen und man infolgedessen gewöhnlich besser tut, wenn man neben ihnen durch das Flußbett reitet. Daher ist man auch bezüglich des Transportes von Gepäckstücken fast ausschließlich auf den geduldigen und leistungsfähigen Rücken der Kamele, die aber auf Zypern nicht zahlreich sind, und der Maultiere und Esel angewiesen. Auch zum Reiten braucht man fast ausschließlich die letzteren, da Pferde für das mit vielen Schluchten durchsetzte Gebirgsgelände nur wenig in Betracht kommen. Abgesehen von ihrem oft recht heimtückischen Temperament sind die Maulesel und Maultiere in der Tat ein vortreffliches Transportmittel in dem unwegsamen Innern des gebirgigen Teiles der Insel.

Einer humanen, einsichtsvollen und anfängliche große Geldopfer nicht scheuenden Regierung müßte es wohl gelingen, die Kolonie ihrem gegenwärtigen verkommenden Zustande zu entreißen. Dazu würde in erster Linie gehören: erhebliche Milderung des Steuerdruckes und insbesondere Begünstigungen für den Anbau von Wein und Tabak, Regelung der Bewässerungsverhältnisse und der sonst bei Überschwemmungen alles mit Geröll überschüttenden Flußläufe, Anlage fahrbarer Wege, Ansiedlung von tüchtigen, ackerbautreibenden Kolonisten mit brauchbaren, landwirtschaftlichen Geräten, Verschärfung der sanitären Aufsicht und staatliche Anstellung von gebildeten Ärzten, strenge Schonung der noch vorhandenen Waldbestände und allmähliche Aufforstung bereits entholzter Höhenzüge, Anpflanzung insbesondere auch der nützlichen Korkeichen und Einfuhr von Seidenraupen, die hier sehr günstige Vorbedingungen für ihr Gedeihen finden und deshalb gewiß einen reichen Ertrag abwerfen würden, endlich Verringerung der zahlreichen Ziegenherden, die keine natürliche Verjüngung der Forste aufkommen lassen. Nur so könnte das Eiland Aphroditens langsam zwar und allmählich, aber doch sicher und wenigstens annähernd seine frühere Bedeutung und Blüte zurückerhalten.

Der Geiser von Ránk in Oberungarn. Mit Abbildung.

In jüngster Zeit ist viel von dem Springquell auf der Rheininsel Namedy geschrieben worden; wohl nur sehr wenigen dürfte es aber bekannt sein, daß Oberungarn an dem Geiser von Ránk ein Naturwunder besitzt, das jenem am grünen Rhein kaum an Schönheit und Großartigkeit nachsteht.

Ránk liegt ungefähr 16 km nordöstlich von Kaschau, der alten Königstadt Oberungarns, in einem amphitheatralischen, nur nach Westen offenen und von schwarzen Felsen gekrönten Trachytkessel. Dieser, wohl ein alter eingestürzter Krater, gehört dem Sóvar-Gebirge an, einem Teil jener jüngeren Eruptivmassen, die den inneren kristallinischen Karpatengürtel an den Rändern der ausgedehnten oberungarischen Senkungsgebiete durchbrechen.

Der Geiser besteht seit ungefähr 50 Jahren und verdankt seine Entstehung einer über 400 m tiefen Brunnenbohrung. Er liefert alle 10 bis 16 Stunden



große Mengen Wassers, das radioaktiv und reich an Schwefel, Kohlensäure und Mineralsalzen, insbesondere Jodlithion ist und, in einem großen Steinbecken gesammelt, zu heilkräftigen Bädern verwendet wird.

Bei meiner Ankunft in Ránk war das von einer Steinpyramide bedeckte Eisenrohr, in dem der Brunnen eingefangen ist, bis tief in die Erde hinein leer. Es hatte eben erst eine Eruption stattgefunden. Erst nach mehreren Stunden begann das Wasser zu steigen und hatte am späten Nachmittag eine Höhe von ungefähr 1 m unter dem Erdboden erreicht. Die Wassertemperatur betrug 18° C; kleine Gasblasen stiegen zur Oberfläche und verbreiteten einen deutlichen Schwefelgeruch. Um 11¼ Uhr nachts begann der Geiser sich zu regen. Es war eine herrliche, klare Vollmondnacht. An den uralten Eichen rings um das Steinbecken rührte sich kein Blatt, und nur ein dumpfes Brodeln wie von kochendem Wasser war vom Brunnen her zu hören. Der Schwefelgeruch hatte stark zugenommen, und der Wasserspiegel war in der Röhre bis auf 50 cm vom Rande gestiegen. Große Gasblasen quollen unausgesetzt aus der Tiefe und verursachten das Brodeln; hie und da war ein leichtes Aufwallen zu bemerken. Ein darübergehaltenes Zündholz verlöschte sofort. Die Temperatur des Wassers war auf 24° C gestiegen; diese blieb sich auch während des Ausbruches gleich.

Geiser von Ránk.
Nach einer Originalzeichnung für den Kosmos.

Das Brodeln wurde immer heftiger; ab und zu stieg das Wasser fast bis an den Rand des Rohres, um gleich darauf wieder auf sein ursprüngliches Niveau zu fallen. Bald nach Mitternacht hörte man ein langgedehntes, unterirdisches Rollen, ähnlich dem Geräusch, das man bei Erdbeben zu hören pflegt; das Wasser hatte den oberen Rand der Röhre erreicht und schäumte stark, der Schwefelgeruch wurde immer intensiver. Da plötzlich beginnt der Erdboden leise zu zittern, eine Schaumwelle ergießt sich über den Steinkegel, um gleich wieder zu verschwinden. Es ist 12 Uhr 18 Minuten. Gleich darauf erscheint eine zweite stärkere Schaumwelle, im Vollmondlicht hellweiß leuchtend, dann wieder eine Pause. Jetzt schießt eine etwa 1 m hohe Wassersäule empor; auch diese fällt in sich zusammen. Dies Spiel wiederholt sich; die nächste bleibt einen Augenblick stehen, steigt zunächst auf etwa 5 m empor und dann ruckweise bis hoch über die Baumwipfel. Die Wassersäule — unten 30 cm dick — verbreitert sich ein wenig nach aufwärts und fällt aus einer Höhe von ungefähr 35 m schleierartig in das Sammelbecken zurück. Das Wasser, vom Mondlicht durchleuchtet, ist schneeweiß; die herabwallenden Schleier schillern in allen Regenbogenfarben. Das Rauschen, zu donnerstarkem Getöse angewachsen, erstickt das lauteste Wort. Genau 11 Minuten dauert dieses gewaltige Schauspiel, dann bricht der mächtige Strahl in sich selber zusammen. Noch einmal schäumt weißer Gischt über den Steinkegel, dann tritt unvermittelt die tiefe Stille der Nacht wieder ein. Zarte Nebelschleier schweben noch eine Weile über dem Becken, vom Mond geheimnisvoll beleuchtet; auch diese lösen sich bald, und der Zauber aus der Unterwelt hat ein Ende.

Fritz von Baumrucker-Robelswald.

Vermischtes.

Vom Magnetberg erzählen uns mancherlei abenteuerliche Berichte mittelalterlicher Seefahrer; er sollte in nördlichen Meeren die Schiffe, besonders ihre Eisenteile angezogen haben, so daß sie wehrlos gegen seine dräuende Felswand anrannten und zerschellten. Nun hat man einen etwa 5000 m langen Küstenstrich im Norden Norwegens, eine Sanddüne von etwa 20 m Höhe, die sehr reich an Magneteisenstein ist, entdeckt; in ihm darf man wohl die Ursache dieser Mythen erblicken. Natürlich ist der Magnetismus nicht so stark, daß er die Schiffe gefährdet; wohl aber reicht er aus, um bedeutende Störungen des Kompasses hervorzurufen.

Werden Sie Redner!

Lernen Sie groß und frei reden!

Gründliche Ausbildung zum **freien Redner** durch **Brechts** tausendfach bewährten **Fernkursus für praktische Lebenskunst, logisches Denken,**

freie Vortrags- und Redekunst.

Nach unserer altbewährten Methode kann sich jeder **unter Garantie** zu einem logischen, ruhigen **Denker,** zum freien, einflußreichen **Redner** und fesselnden, interessanten **Gesellschafter** ausbilden. Das nach unserer Methode geschulte **Gedächtnis** erlangt seine höchste Leistungsfähigkeit ohne Rücksicht auf Schulbildung, Wissen und Alter.

Ob Sie **in** öffentlichen Versammlungen als **Vortragender** oder **Diskussionsredner**, im **Verein** oder bei geschäftlichen Anlässen sprechen, ob Sie **Tischreden** halten oder durch längere Ausführungen Ihrer Ueberzeugung Ausdruck geben wollen, **immer und überall werden Sie nach unserer Methode groß, frei und einflußreich reden können.**

Erfolge über Erwarten! Anerkennungen aus allen Kreisen. Prospekt gratis von der

Redner-Akademie R. Halbeck, Berlin 273, Potsdamerstr. 123b.

Wer studiert Brechts Redekunst?

Unter den Beziehern von Brechts „Ausbildungskursus für praktische Lebenskunst, logisches Denken und freie Redekunst" befanden sich **in letzter Zeit** (der Zahl nach geordnet):

2 Minister. 5 Konsuln. 18 Reichstags- u. Landtagsabgeordnete. 24 Professoren. 25 Polizei-Offiziere. 26 Kommerzienräte. 27 Forstbeamte. 29 Postdirektoren. 35 Künstler. 47 Gerichtsräte u. Richter. 49 Schriftsteller. 53 Sekretäre. 54 Bürgermeister. 69 Rechtsanwälte. 73 Geistliche. 73 Gutsbesitzer. 76 Inspektoren. 78 Reg.-Assessoren u. Referendare. 80 Damen. 81 Hotelbesitzer, Oberkellner u. Kellner. 90 Apotheker u. Chemiker. 95 Offiziere u. Adelige. 124 Studenten. 127 Militär- u. Marineangehörige. 127 Privatiers, Vereine. 171 Aerzte. 176 Direktoren. 259 Schuldirektoren und Lehrer. 277 Fabrikbesitzer. 334 Beamte verschiedener Kategorien. 347 Baumeister u. Ingenieure. 371 Gewerbetreibende u. Handwerker. 715 Kaufleute **und Tausende andere.**

Alle rühmen diese Bildungsmethode!



Was jeder sucht

ist der Erfolg in irgend einer Angelegenheit, in irgend einer Form. Der eine will geschäftlich vorwärts kommen und viel Geld verdienen, ein anderer will zu Ehren gelangen, ein dritter will gesellschaftlich beliebt und gesucht sein, ein weiterer verfolgt eine Liebhaberei, bei der er es weit bringen möchte und so hat jeder Mensch ein Etwas, was ihm am Herzen liegt und worin er erfolgreich sein möchte. Der Erfolg kommt aber nicht von selbst geflogen, auch bei grösster Hingabe nicht, wenn diese Hingabe nicht gepaart ist mit einem wohlgeschulten Geiste, der uns zeigt wie eine Sache von Anfang an richtig anzufassen und zu verfolgen ist, der uns jedes Mittel und jeden Zufall der sich uns bietet, sofort richtig erkennen, einschätzen und verwerten lässt. Deswegen ist die Schulung unserer Geisteskräfte die vordringlichste Aufgabe, wollen wir in irgend etwas erfolgreich sein. Die beste Schulung des Geistes finden Sie in Poehlmanns weltbekannter Gedächtnislehre. Weit über Einmalhunderttausend Schüler jeden Alters und jeden Standes. Hier nur ein paar Auszüge aus Zeugnissen: „So kritisch ich anfangs der Sache gegenüber stand, so gross war meine Ueberraschung, zunächst über die verblüffende Einfachheit Ihrer Methode, sowie über deren Erfolg. W. R.“ „Der beste Beweis für die wissenschaftliche Fundierung Ihres Systems ist wohl der, dass selbst Universitätsprofessoren in Ihrem Sinne arbeiten und lesen. A. W.“ „Die Poehlmannsche Methode passt sich den individuellen Bedürfnissen vollkommen an. Wer dieses System mit der nötigen Sorgfalt durchführt, der muss spüren, dass Arbeit Leben ist. B. S.“ „Die vielen Winke bieten soviel Nützliches, dass der Erfolg gar nicht ausbleiben kann. J. D.“

Verlangen Sie Prospekt (kostenlos) von **L. Poehlmann,** Amalienstr. 3, **München P. 69.**

Die Kenntnis fremder Sprachen ein Gradmesser der Bildung.

Von Alters her schon gehörte die Kenntnis mindestens einer fremden Sprache zur allgemeinen Bildung. Aber während es früher genügte, dass man fremde Sprachen lesen und schreiben konnte, verlangt unsere reiselustige Zeit, die uns jeden Tag in Berührung mit Angehörigen fremder Nationen bringen kann, dass wir die Sprachen auch fliessend sprechen können, sei es aus gesellschaftlichen oder Berufsrücksichten wie beim Offizier, Arzt, Kaufmann, Rechtsanwalt, Verkehrsbeamten usw. Die Kenntnisse, die wir uns auf dem Gymnasium oder im Mädcheninstitut erworben haben, reichen hiefür aber bei Weitem nicht aus, auch das eifrigste Lesen und Uebersetzen von Romanen, Zeitungen u. dergl. verhilft uns nicht zum fliessenden Sprechen einer Sprache. Wir brauchen eine Methode, bei der wir vom ersten Satz an durch Frage und Antwort zum Sprechen angehalten werden, eine Methode, die uns alle jene Redewendungen bietet, die man im täglichen Umgang, auf der Reise, im Hotel usw. braucht. Die Methode muss uns aber auch das Einprägen und Behalten des dargebotenen Stoffes leicht machen d. h. sie muss nach psychologischen Gesetzen aufgebaut sein. Das anerkannt vollkommenste in dieser Hinsicht sind Poehlmanns Sprachwerke: „Englisch leicht gemacht“, „Französisch leicht gemacht“, „Italienisch leicht gemacht“, „Spanisch leicht gemacht“, „Russisch leicht gemacht“. Verlangen Sie Prospekt 3 (kostenlos) und lesen Sie die glänzenden Zeugnisse und Sie werden überzeugt sein, dass Poehlmanns Sprachwerke diejenigen sind, mittels derer Sie fremde Sprachen am schnellsten und leichtesten erlernen können.

Poehlmanns Sprachen-Institut, Berlin W., Wittenbergplatz 1.

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. – Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



Heft 4

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Ein lappländisches Renntiergespann, das in 27½ Minuten 16 km zurücklegte.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 – Postsparkasse Wien Nr. 79912 – Postscheckamt Prag Nr. 501502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B

1912 Heft 4

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

Goethe



A. v. Humboldt

Umschau in der Psychologie.

Psychische Tätigkeit, insbesondere Phantasie, bei Mensch und Tier.

Von Prof. Ernst Mach, Wien. Mit 2 Abbildungen.

Wir wollen zunächst an einigen einfachen Beispielen die psychische Tätigkeit unserer großen Forscher beleuchten. Galilei kennt die Hydrostatik des Archimedes. Er weiß, daß die schweren Körper in einer leichteren Flüssigkeit untersinken. Er weiß aber auch, daß ein sehr schwerer Staub selbst in der Luft sich sehr lange schwebend erhält, daß er sehr langsam zu Boden sinkt, sobald er nur hinreichend fein verteilt ist. Dieser scheinbare Widerspruch treibt ihn zu weiterem Denken. Bei Umschau in seinen Erinnerungen findet er nun: ein Körnchen Gold von mäßiger Größe fällt, losgelassen, rasch zu Boden; hämmert man aber das Körnchen zu einem großen sehr dünnen Blättchen aus, wie es zum oberflächlichen Vergolden verwendet wird, so sinkt es in der Luft sehr langsam, ja man muß sogar recht acht geben, daß ein Luftzug es nicht wie eine Flaumfeder entführt. Nun denkt sich Galilei einen schweren Würfel (Abb. 1), den er durch drei den Würfelflächen parallele Halbierungsschnitte in 8 kleinere Würfel teilt. Diese Würfel werden schon etwas langsamer fallen, denn das treibende Gewicht bleibt das gleiche, die 8 Würfel nebeneinander haben aber zusammen den doppelten Querschnitt und müssen doppelt so viel Luft bewegen wie in dem früheren Fall. Denkt man sich die Teilungsoperation an den kleineren Würfeln immer wieder fortgesetzt, so begreift man, warum der schwerste Körper, zu Staub zerkleinert, langsam und langsamer sinkt.

Galilei vermutet, daß auch die Luft ein Gewicht hat. Wie soll man aber dazu gelangen, dieses zu schätzen? Könnte man eine mit Luft gefüllte Flasche wägen, dann die Luft entleeren und die Flasche wieder wägen, so wäre der Unterschied das Gewicht der Luft. Nun hat aber Galilei noch keine Luftpumpe. Er erinnert sich hingegen, daß Luft aus der erwärmten, mit der Mündung unter Wasser gehaltenen Flasche in Blasen austritt, die man mit einem umgestülpten Glase auffangen und abkühlen lassen kann, während man die erwärmte Flasche rasch verkorkt. Man kann so abschätzen, welcher Bruchteil der Luft durch die Erwärmung ausgetreten ist, dem man den Gewichtsüberschuß der wieder entkorkten Flasche (samt dem Kork) gegen die noch verkorkte zuschreiben muß. Genau konnte das Experiment erst lange nach Galilei ausgeführt werden. Ein Liter Luft bei 0° C und 760 mm Barometerstand wiegt ungefähr $1\frac{1}{3}$ Gramm, also ein Kubikmeter unter denselben Umständen $1\frac{1}{3}$ Kilogramm.

Es ist bekannt, daß man die Axtschläge eines in der Ferne arbeitenden Zimmermanns

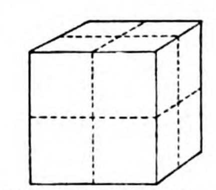


Abb. 1. Galileis Würfel.

zuerst sieht und dann erst hört. Ein in 1 bis 2 Kilometer niederfahrender Blitzstrahl erleuchtet bei Nacht momentan eine weit ausgedehnte Gegend, während dem Blitz die Donnerschläge etwa 3—6 Sekunden später als mächtiges, lang anhaltendes Rollen sich anschließen. Ein Büchsenschuß in einer Gebirgsgegend ahmt das Rollen des Donners nach und läßt uns dieses als das Echo der ungleichweiten Fels- und Bergwände erkennen. Alles dies beweist schon die sehr große Lichtgeschwindigkeit gegenüber der viel kleineren Schallgeschwindigkeit. Gibt man in A einen Schuß ab, so kann das sichtbare Aufblitzen der Pulverexplosion als Zeitmarke gelten, und die Zeit, die bis zur Ankunft des Schalles in B verfließt, kann man als Zeit der

Schallfortpflanzung durch die Strecke AB ansehen. Die Schallgeschwindigkeit kann auch ohne Hilfe eines Lichtsignals bestimmt werden. Man stellt sich in passender Entfernung AB etwa von einer reflektierenden Felswand A auf, erregt in B durch einen Schlag einen lauten Schall und notiert die Zeit zwischen diesem bis zur Rückkehr des Echos nach B. Diese Zeit braucht der Schall zur Zurücklegung des Weges 2 AB. Wenn nun Galilei die Lichtgeschwindigkeit ermitteln will, indem er ein Lichtsignal von A nach B sendet, das sofort von B nach A zurückgesendet wird, und wenn er die Zeit vom Abgang des ersten bis zur Ankunft des zweiten Signals als Lichtzeit für 2 AB auffaßt, so meint er zweifellos die Bestimmung nach dem Echoprinzip ausführen zu können. Nur stellt er sich statt des zurückreflektierenden Spiegels in B einen Beobachter vor, der den Anblick eines Signals durch Abdeckung einer Laterne sofort erwidert. Die Methode war wegen der kleinen zu messenden Zeiten viel zu schwerfällig. Sie wurde erst anwendbar, als O. Römer die in riesiger planetarischer Distanz regelmäßig aufleuchtenden und

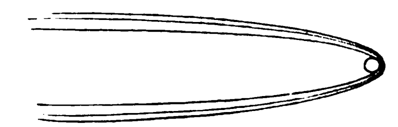


Abb. 2. Wellenströmung um ein im Bach stehendes Stäbchen.

verfinsterten, von Galilei entdeckten Jupitermonde als Signallaternen benützte. Für irdische Distanzen konnte erst Fizeau die Methode durch Anwendung automatischer Signalgeber verwerten. Die Lichtgeschwindigkeit bestimmt sich nämlich zu 300 000 km in der Sekunde; das Licht könnte also in einer Sekunde mehrmals um die Erde herumgeleitet werden.

Benjamin Franklin vermutete in Blitz und Donner die Zeichen einer elektrischen Entladung der Wolken. Natürlich trachtete er der Elektrizität, des „elektrischen Feuers" der Wolken habhaft zu werden. Nun aber wie? Einen Eifelturm konnte er zu diesem Zweck nicht bauen. Da erinnerte er sich, daß die Kinder Papierdrachen im Winde recht hoch steigen lassen. Er versah einen solchen mit Metallspitzen und ließ ihn beim Herannahen eines Gewitters steigen. Die Hanfschnur wurde durch den Regen naß und leitend, an das untere Ende ward ein Schlüssel gebunden und zwischen die nasse Schnur und die Hand noch eine Seidenschnur eingeschaltet. Nun sprühten von dem Schlüssel Funken aus, die in sogenannten Leidner Flaschen aufgesammelt werden konnten, und mit denen man ganz dieselben Versuche anstellen konnte wie mit jeder andern elektrischen Ladung. Das Experiment ist nicht ganz ungefährlich; der Physiker Richmann in St. Petersburg verlor bei einem ähnlichen sein Leben.

Ein sehr sorgfältiger und genauer Beobachter, der Jesuit F. M. Grimaldi, ließ das Sonnenlicht durch eine feine Fensterladenspalte auf ein Haar fallen, dessen Schatten er mit einem Schirm auffing. Der Schatten des Haares zeigte sich von feinen farbigen Säumen umgeben. Dies erinnert ihn an ein dünnes, in einen ruhig fließenden Bach getauchtes Stäbchen, das in dem Wasser ähnliche Säume durch Schwellung erzeugt (Abb. 2). Der kostbare Gedanke, daß das Licht am Rande eines schattengebenden Körpers nicht gleichmäßig, sondern auch in Wellen oder Schwellungen abfließen könnte, war nun gefaßt. Erst Thomas Young zu Beginn des 19. Jahrhunderts nahm den Grimaldischen Gedanken, durch akustische Beobachtungen gestärkt, energisch wieder auf und förderte ihn durch einfache und glückliche Experimente, so daß bald von einer wohlbegründeten Wellentheorie des Lichtes die Rede sein konnte.

Das Verfahren der alten Mathematiker, besonders der Geometer, die durch Gedankenwendungen, durch Hilfsgedanken eine der direkten Lösung Widerstand leistende Aufgabe zu lösen suchten, war ganz ähnlich jenem der als Beispiel angeführten Naturforscher. Die Fläche eines Rechteckes, in einer quadratischen Flächeneinheit, ist leicht ermittelt. Auch ein Parallelogramm wird durch einen Abschnitt, den man am andern Ende wieder ansetzt, in ein Rechteck verwandelt, dessen Flächenmessung keine Schwierigkeit mehr bereitet. Ebenso erkennt man ein Dreieck als die Hälfte eines Parallelogramms. Wenn schon die Dreieckmessung den alten Ägyptern mitunter Schwierigkeiten bereitete, wie ihre Papyrusse bezeugen, welche Freude mußte der hieroglyphische Schlaukopf empfinden, als es ihm gelang, die Kreisfläche aus lauter sehr schmalen, im Mittelpunkte zusammenlaufenden Dreiecken in Gedanken zusammenzusetzen, deren Gesamtgrundlinie dem Umfang, deren durchaus gleiche Höhe dem Halbmesser entsprach. So wurde die Kreisfläche als erste krummlinig begrenzte Figur $2\pi r \cdot \frac{r}{2} = \pi r^2$ gefunden. Archimedes erkannte, daß die Kugeloberfläche genau der Mantelfläche des umschriebenen Zylinders gleich sei: $2\pi r \cdot 2r = 4\pi r^2$. Dies zeigen nicht nur geometrische Betrachtungen, sondern



auch die gleichen Längen der auf beide Gestalten aufgewickelten Schnüre von gleicher Dicke. Archimedes war gerade von diesem Fund so entzückt, daß er die Kugel mit umschriebenem Zylinder auf sein Grab gesetzt wünschte. Denkt man sich die Kugel ähnlich wie zuvor den Kreis in lauter dünne im Mittelpunkt zusammenlaufende Pyramiden geteilt, deren Gesamtgrundfläche der Kugeloberfläche, deren durchaus gleiche Höhe dem Kugelhalbmesser gleich ist, so findet man den Kugelinhalt $4 \pi r^2 \cdot \frac{r}{3} = 4 \pi \frac{r^3}{3}$. Bemerkenswert ist, daß die alten Geometer durch Ausschneiden der Figuren, deren Wägung, Längenmessung der Fäden Experimente anstellten. Oft genügte aber das bloße „Gedankenexperiment" zur vollen Überzeugung.

Diese Gedanken spielen noch bei Cavalieri, dem Mitbegründer der Infinitesimalrechnung, ihre Rolle, der sich gesetzmäßig umgrenzte Flächen durch dichtgespannte gleichabstehende Fäden und gesetzmäßig geformte Körper durch Buchblätter zum Zwecke der Ausmessung erfüllt denkt.

Gehen wir nun eine Stufe tiefer, denken wir an unsere unkultivierten, ja an unsere wilden Vorfahren. Unter deren Einsichten und Erfindungen finden wir viele recht wunderbare. Schon die Erkenntnis, daß man einem Körper die Kraft des eigenen Leibes durch Werfen, Schleudern zur Wirkung auf die Ferne übertragen kann, hat noch der modernen Mechanik in Form des Trägheitsgesetzes zu denken gegeben. Die Erfindung von Bogen und Pfeil, die noch bei zeitgenössischen Jägervölkern, den Weddahs auf Ceylon, gebräuchlich ist, mag durch die aufmerksame Beachtung eines gebogenen Bäumchens, das bei plötzlichem Loslassen eine Frucht oder einen Stein fortschleuderte, veranlaßt worden sein. Hier haben wir nun die Vorgänger der antiken Ballisten und Katapulten, sowie auch der Kanonen. In jeder Formänderung dieser Waffen liegt, historisch nachweisbar, immer auch eine neue Anregung für das Denken der Mechaniker. Wie merkwürdig sind auch der Bumerang und das Ausliegerkanoe der Australier!

Aber auch die uns geschichtlich näher liegenden Produkte der rastlos arbeitenden menschlichen Psyche geben uns zu denken. Den Hebel und dessen dynamischen Vorteil versteht jeder sofort, der einmal einen schweren Stein mit Hilfe eines untergelegten Stabes bewegt hat. Ebenso kann der Keil uns nicht lange praktisch fern liegen. Hatte sich die untergelegte Walze zur befestigten Walze zum Rade, zum Scheibenrad, zum Speichenrad in kleinen Schritten entwickelt, so lag auch das Rad an der Welle und die Rolle zum Greifen nahe. Wie aber entstand die Schraube?

Als junger Mensch habe ich das große Tafelwerk von Rosselini über Altägypten eifrig durchsucht. Ich dachte bei einem Volke, das riesige Steinmassen, mit ungeheurer Mißachtung und Verschwendung an Menschenkraft noch durch Schlitten (!!) fortbewegte, müßten die Anfänge der Maschinen zu finden sein. Von der Schraube aber fand ich keine Spur. Bei den Griechen, bei Archimedes und Heron, finden wir schon die Schraube als Bekanntes in den mannigfaltigsten Formen vor. Kurz zuvor muß also der Ursprung zu finden sein. Thomas Young, sich auf Plutarch berufend, nennt Archytas von Tarent als Erfinder der Schraube: „Manche sagen, er habe die Schraube erfunden". Sieht man aber Plutarchs „Marcellus" durch, wo von Eudoxus, Archytas und Archimedes ausführlich die Rede ist, so erhalten wir keine bestimmte Auskunft. Von Eudoxus und Archytas wird nur erwähnt, daß sie das Studium der Geometrie sehr anmutig durch mechanische Beispiele illustriert und belebt hätten, im Gegensatz zu Archimedes, der solche Handwerkskünste verachtete. Archytas, dem Verfertiger der berühmten fliegenden Taube, kann man wohl auch die Erfindung der Schraube zutrauen.

Ein Naturgegenstand, der die Idee der Schraube nahelegen könnte, ist wohl recht selten; man könnte etwa an die Schnecke, an die Windungen einer Schlingpflanze denken. Noch schwerer wird man in der Natur einen Gegenstand finden, der unmittelbar als Schraube verwendbar wäre, etwa ein solcher, der durch Spielen in der Hand, vermöge der gebotenen dynamischen Erfahrungen (wie z. B. am Hebel oder Keil) den Wunsch einer technischen Herstellung erregen würde. Sollte ein Paar mit der Zange zusammengewundener Drähte diese Idee suggeriert haben?

Was haben nun die Bahnbrecher der Naturwissenschaft, Technik, Mathematik, die wir betrachtet haben, eigentlich geleistet? Und wie sollen wir die psychische Tätigkeit, durch die sie die Menschen gefördert haben, eigentlich nennen? Ist es das Gedächtnis, die Phantasie, der Verstand oder der Wille, wodurch sie gewirkt haben? Gewiß hat das Gedächtnis einen wesentlichen Anteil. Wie könnte ohne Merken der Eindrücke, die wir erhalten, und ohne Festhalten dieser in der Ordnung und Verbindung, in der sie auf-

treten, überhaupt Erfahrung zustande kommen? Aber die Erlebnisse, durch die wir Erfahrungen gewinnen, sind oft räumlich und zeitlich weit voneinander getrennt. Hätte der Mensch nicht die Fähigkeit, die Bruchstücke seiner Erfahrungen in seinem Bewußtsein einander näher zu bringen, zu kombinieren, sie aufeinander wirken zu lassen, so würde es bei dieser zusammengewürfelten Musterkarte von Gelegenheits- und Zufallserfahrungen sein Bewenden haben. Nun kann der Mensch die Teile seiner Erinnerung aus ihrer ursprünglichen Verbindung lösen und neu kombinieren; er hat Phantasie. Die Phantasie des Forschers ist allerdings mehr als die künstlerische durch den Verstand an die Schranken der Wirklichkeit, der Realität gebunden. Da endlich der Wille nichts anderes ist als das temporäre, teils fördernde, teils hemmende Eingreifen in die angeborenen Reflexe, so werden wir auch einem unmittelbaren oder mittelbaren biologischen Ziel, einem Interesse, das uns festhält, die Macht zuerkennen, auf die Wahl der festzuhaltenden und zu verfolgenden Vorstellungen Einfluß zu üben. — Gedächtnis, Phantasie, Verstand und Wille sind also bei Erreichung eines praktischen oder intellektuellen Zieles alle von Wichtigkeit. Wir beziehen jene Namen nicht auf besondere Fähigkeiten, hingegen meinen wir damit nur gewisse allgemeine Charakterzüge des Verhaltens der gleichen psychischen Vorstellungstätigkeit.

Das Verhalten der dem Menschen näher stehenden Tiere ist nun schon äußerlich dem Gebaren des Menschen so ähnlich, daß wir auch eine große Übereinstimmung in den psychischen Charakterzügen vermuten dürfen. Die Tiere können wir allerdings nicht über ihre Gedanken befragen, während wir sie doch aus ihrem Tun erraten können. Als G. H. Schneider 1880 über den „Tierischen Willen“ schrieb, wie ihm Ernst Haeckel empfohlen hatte, lag dem der klare Gedanke zugrunde, daß hiermit das bestimmteste physisch Faßbare bezeichnet war, an das sich die sichersten psychischen Vermutungen knüpfen lassen. Der tierische Wille, in seiner einfachsten Form, ist eine ebenso bestimmte Tendenz, wie der Zug eines Steines abwärts, der Trieb der magnetisierten Nadel in den magnetischen Meridian oder der geotropische oder der heliotropische Zwang der Pflanze in eine bestimmte Stellung. Die Ausdeutung des menschlichen Willens ist natürlich schwieriger. Viele niedere und höhere Tiere zeigen entschieden Gedächtnis. Bienen, Wespen, Ameisen, Käfer kehren zu einem Orte zurück, der ihnen Nahrung geboten hat. Das Schwalbenpaar, das in dem von mir bewohnten Hause nistet, sehe ich immer den Trambahnwagen nachfliegen, um die von diesen aufgejagten Fliegen bequem im Fluge wegzuschnappen. Krähen und Raben, die den Ackersmann eine Furche ziehen sehen, kommen von weitem herbei, folgen in kleiner Entfernung dem Pfluge, indem sie von den gewendeten Schollen die Käferlarven, insbesondere die fetten Engerlinge auflesen, mit deren Maikäferflug um die von der Sonne vergoldeten Baumkronen es nun vorbei ist. Dafür träumen Raben und Krähen wohl desto fröhlicher von ihrem Nest. Ein einziger Schuß, der die Vögel in ihrer eifrigen Beschäftigung stört, macht sie für lange Zeit vorsichtig und mißtrauisch. Sie haben also nicht nur Gedächtnis, Erinnerung, sondern kombinieren sogar die Elemente verschiedener Erfahrungskreise; zeigen also auch Phantasie und Verstand.

Wie kommt es nun, daß die Tiere ihre Erfahrung nicht erweitern, daß sie keine Entdeckungen, keine Erfindungen machen? Ja, machen sie wirklich keine Erfindungen? Haben sie denn nicht gelernt, mit den Fortschritten der Feuerwaffen die steigende Tragweite der Geschosse zu bemessen, haben sie ihr Verhalten nicht dieser angepaßt? Wie praktisch wissen die Schwalben die Baugelegenheit und das Nestmaterial zu wählen, je nach den Umständen, die ihnen die Nachbarschaft des Menschen bietet. Die kleinen Wölfe Nordamerikas, die Coyotes, machen den Farmern genug zu schaffen, indem sie mit allen Veränderungen und Fortschritten der Fallen gleichen Schritt halten, den vergifteten Köder liegen lassen, die Fallen zum Losschnellen bringen, ohne selbst in Gefahr zu geraten, nachher den ungefährlichen Köder gemütlich verzehren und schließlich ihren Weg, den Jäger täuschend, streckenweise durch seichtes Wasser nehmen.

Romanes berichtet in seinem bekannten Buch „Die geistige Entwicklung im Tierreich“, (Leipzig, 1885, S. 271/72), wie der Bergpapagei Néstor notábilis aus einem Honigfresser ein Fleischfresser geworden ist. Die Vögel kommen scharenweise herbei, suchen sich ein Schaf aus, rupfen ihm die Wolle aus, bis es blutet und fressen nun Fleisch. Jetzt haben sie sogar gelernt, durch die Bauchhöhle auf das Nierenfett loszugehen. — Ich denke, die Vögel haben da eine ganz schöne Erfindung gemacht, wenn sie auf diese auch kein Patent nehmen können.

Mein Vater schoß nach einem Habicht, der etwas in den Klauen trug. Der erschreckte Vogel



ließ seine Beute, einen anscheinend toten Hänfling, fallen. Mein Vater betrachtete den auf der Hand liegenden Vogel, als dieser plötzlich die Augen aufschlug und husch! davon war. In diesem Fall mag das Tierchen durch Schreck ohnmächtig oder hypnotisiert gewesen sein. In zahlreichen gut beobachteten Fällen beruht der Scheintod jedoch zweifellos auf Verstellung.

Wenn ein Affe sich tot stellt, um eine von den seinen Futterbehälter plündernden Krähen plötzlich zu fassen und erbärmlich zu rupfen, so ist dies absichtliche Verstellung, die Phantasie, Verstand und festen planmäßigen Willen beweist (Romanes, l. c., S. 343).

Ein heiliger Brahmastier, der in Indien das Vorrecht hat, in jedem Laden ungestört zu fressen, was er Schmackhaftes da findet, machte von seinen Privilegien etwas ungenierten Gebrauch auf der Wiese eines englischen Arztes. Den Versuch, ihn mit dem Stecken zu vertreiben, beantwortete er mit Niederfallen und sich Totstellen, erhob sich aber sofort wieder, um behaglich weiterzufressen, als sich seine durch den vermeintlichen Mord eines geheiligten Wesens erschreckten Bedränger entfernten. Als aber der Arzt auf das sich totstellende Tier heiße Asche streuen ließ, befolgte es nicht das Beispiel des büßenden Königs Wiswamitra, sondern erhob sich schleunigst, um wie ein Reh über den Zaun zu springen und hier nie wieder Gastfreundschaft zu heischen. Tieren, die sich listig tot stellen, ist Phantasie nicht abzusprechen; sie haben, um es einfach zu sagen, nicht nur ein deutliches Ich, sondern auch ein klares Du, das sie mit Bedacht beurteilen.

Den australischen Laubenvögeln, die Laubengänge für ihre Liebesspiele bauen und diese mit Federn, Blättern und bunten Muschelschalen ausschmücken, müssen wir sogar ein Rudiment der künstlerischen Phantasie zugestehen (Darwin, Die Abstammung des Menschen, deutsch von V. Carus, Stuttgart, 1872, II. S. 59).

Ich glaube, daß der ganze psychische Unterschied zwischen den Menschen und den höheren Wirbeltieren wesentlich in der Weite des Erfahrungs- und des biologischen Interessenkreises liegt, wozu als wichtiger Faktor noch die Drillung durch die mehrtausendjährige Kultur kommt, von der unsere Haustiere, Pferd und Hund, schon merklich beeinflußt oder, um mit Mephisto zu reden, „beleckt" sind. Wer übrigens auch bei den niederen Tieren an menschenähnliche Züge erinnert werden will, dem ist zu empfehlen: H. v. Buttel-Reepen, „Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates", Leipzig, 1903. Wer sich benebeln will, indem er auf die dem Menschen eigentümliche höhere Fähigkeit der Begriffsbildung den Ton legt, sei daran erinnert, daß der Regimentshund jeden Soldaten desselben Regiments als zu begleitenden Gefährten erkennt, eine andere Uniform aber ignoriert, also einen Ansatz zur Begriffsbildung verrät.

Vergleichen wir nun die psychische Arbeit der höchststehenden mit jener der tiefstehenden Menschen und Tiere unbefangen, so können wir keine qualitativen, sondern nur quantitative Unterschiede, ganz allmähliche Übergänge finden, für die die Lebensumstände eine ausreichende Erklärung geben. Die Motive der psychischen Tätigkeit der Tiere sind fast durchgängig egoistischer Natur, mit geringen Ausnahmen, die sich nur auf die in Herden lebenden höheren Wirbeltiere beziehen. Die Psyche der Tiere zielt meist auf die Befriedigung der Einzelbedürfnisse ab. Betrachten wir hingegen die psychische Tätigkeit bahnbrechender Forscher, Techniker, Sozialreformer, großer Künstler, so ist jeder gewiß auch durch persönliche Motive geleitet, aber das Ziel ist ein solches, daß jeder andere, der es begriffen hat, es sofort zu dem seinigen machen könnte: ein allgemein menschliches Ziel. Nun kommt noch hinzu, daß die neuen Ziele nur die vor Jahrhunderten und Jahrtausenden verfolgten *alten* Ziele oder deren unmerkliche Metamorphosen sind. Daher kommt es auch, daß die daran gewendeten psychischen Kräfte nicht nur jene eines *einzelnen* Individuums, sondern die aufgespeicherten Kräfte von Jahrhunderten und Jahrtausenden sind, denen das Individuum nur seine eigenen hinzufügt. Diese tiefe historische Fundierung ist vielleicht der wichtigste, erhabenste und erhebendste Unterschied zwischen dem menschlichen und tierischen psychischen Leben. Ob nun ein Forscher die Erkenntnisse des Archimedes und Newton erweitert, ein Techniker oder Sozialreformer das Los der Menschen erleichtert, ein Künstler Leonardos Gemütserschütterung beim Sturz seines Flugapparates und Helfers darstellt, während heute nach einem halben Jahrtausend schon die Aeroplane über den Köpfen kreisen, ob er die Verurteilung des Hus für die Ewigkeit brandmarkt oder mit der „Wallfahrt nach Kevelaer" eine menschliche Stimmung *allen* verständlich macht: immer hat seine Phantasie Zweck- und Nutzbarkeit geleistet zur allgemeinen *Erhebung*.



Eine alte Schilderung des See-Elefanten.

Von Jos. Tobias Meier, München. Mit Abbildung.

In einem nun schon über 170 Jahre alten Buche, das zu Goethes beliebtester Jugendlektüre gehörte, findet sich eine ausführliche Beschreibung des See-Elefanten oder, wie er darin genannt wird: Meerlöwen, die mit Rücksicht auf den Aufsatz in Heft 1 [1] dieses Jahrgangs vielleicht die Kosmos-Leser interessieren dürfte.

Das Buch ist betitelt: „Des Herrn Admirals Lord Ansons Reise um die Welt" (Voyage round the world. London 1748; deutsch Göttingen und Leipzig 1749). Der wackere Seeheld Lord Anson schildert durch die Feder seines Schiffskaplans Richard Walter die gefahrvolle und abenteuerreiche Kriegsfahrt, „die er als Oberbefehlshaber über ein Geschwader von Sr. Großbritannischen Majestät Kriegsschiffen, die zu einer Unternehmung in die Südsee ausgeschickt worden, in den Jahren 1740, 41, 42, 43, 44, verrichtet hat."

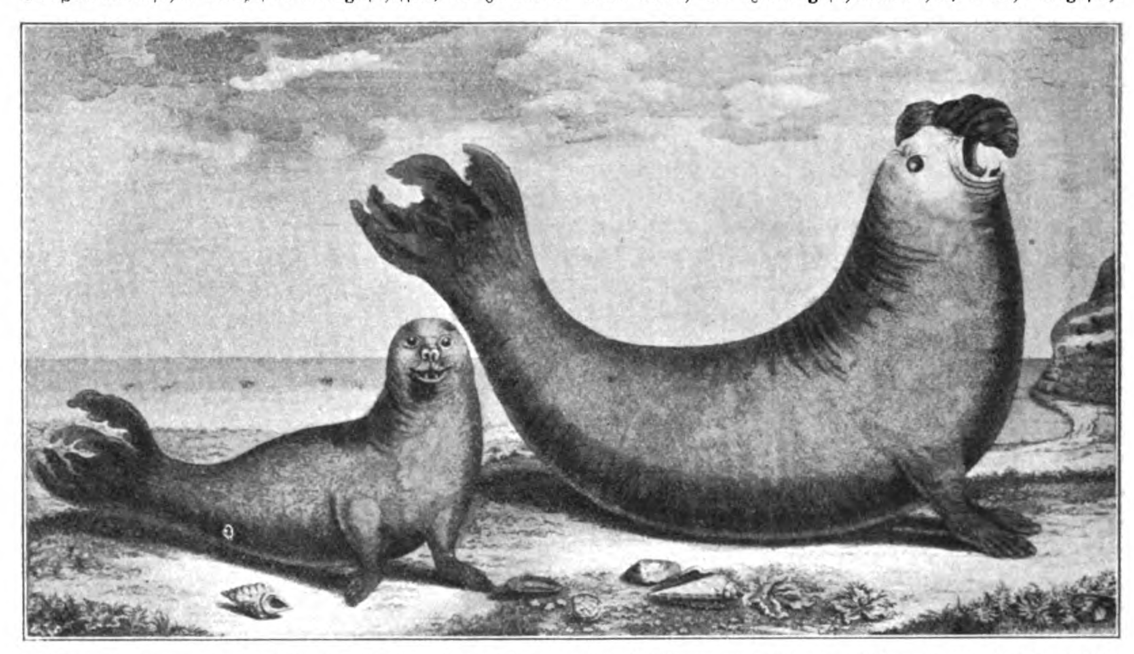


Abbildung eines See-Elefantenmännchens und -weibchens aus Admiral Lord Ansons „Reise um die Welt" (1748).

Nicht nur als tapfere Männer erscheinen aus dieser Schilderung Lord Anson und sein Stab, sondern auch als scharfe Naturbeobachter. Die genauere Kenntnis der Robinson-Insel Juan Fernandez war unter anderem ein Ergebnis der Fahrt in geographischer Hinsicht. Während des Aufenthalts auf der Insel spielten bei Verproviantierung der Schiffsmannschaft neben dem Fleische wilder Ziegen und Meerkälber auch die damals noch häufigen See-Elefanten eine Rolle. Ich lasse dem Erzähler das Wort:

„Man findet dorten noch ein ander Thier, welches sowohl auf dem Lande als im Wasser lebt und ein Meerlöwe genannt wird. Es hat einige Ähnlichkeit mit dem Meerkalbe, ob es gleich weit größer ist. Dieses aßen wir gleichfalls unter dem Namen von Rindfleisch. Und gleichwie es ein so sonderbares Thier ist; also halte ich dafür, daß es wohl eine eigene Anmerkung verdiene.

Die Meerlöwen sind, wenn sie zu ihrem völligen Wachsthume gekommen, von zwölf bis zwanzig Fuß [2] lang, und ihre Dicke beträgt von acht bis funfzehn Fuß. Sie sind überaus fett, so daß, wenn man durch die Haut geschnitten hat, welche ungefähr einen Zoll dick ist, man wenigstens einen Schuh Fett antrifft, ehe man zu etwas magerem oder zu den Beinen kömmt; und wir haben mehr als einmal aus der Erfahrung gefunden, daß das Fett von einem der größesten eine Pipe [3] Thran gegeben. Gleichergestalt sind sie auch sehr blutreich; denn wenn sie in einem Dutzend Stellen tief verwundet sind, so werden im Augenblicke so viele Ströme von Blut hervorspringen und zu einer beträchtlichen Weite schießen. Und damit wir einen Versuch anstellen möchten, was für eine Menge Blut sie in sich hielten: so schossen wir erstlich einen und schnitten ihm hernach den Hals ab; und wie wir das Blut maßen, welches von ihm kam, so fanden wir, daß solches außer demjenigen, das in den Blutgefäßen zurück blieb und welches gewiß beträchtlich war, zum wenigsten zwey Oxhöfte [3] ausmachte. Ihre

[1] Die Zeichnung von W. Planck zu dem Artikel über den See-Elefanten in Heft 1 gibt in ungemein naturwahrer und bis in alle Einzelheiten genauer Weise die ausgezeichneten, von Dr. Ch. Townsend auf der Insel Guadeloupe gemachten Aufnahmen von Macrorhinus angustirostris wieder und zeigt deutlich, wie mangelhaft manche frühere Darstellungen dieser Tiere sind. Bei dieser Gelegenheit sei noch bemerkt, daß die auf S. 28 gemachten Angaben aus dem II. Bande von „Antarctic" nicht von Dr. O. Nordenskjöld herrühren, der Südgeorgien nicht betreten hat, sondern von Prof. J. Gunnar Andersson. Anm. d. Red.

[2] 1 engl. Fuß = 12 Zoll = 0,3048 m. (Also Länge der Tiere ca. $3\frac{1}{2}$—6 m, Dicke (Umfang) ca. $2\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ m.)

[3] 1 Pipe = 2 Oxhoft = 477 l ca.



Felle sind mit kurzen Haaren von einer lichtbraunen Farbe bedeckt, allein ihre Schwänze und Floßfedern, welche ihnen auf dem Lande statt der Füße dienen, sehen beynahe schwarz aus. Diese Floßfedern oder Füße sind an den Enden gleich als Finger gespalten, weil die Zwischenhaut, welche sie aneinander fügt, nicht bis zu den Spitzen reicht, und eine jede von diesen Spitzen ist mit einem Nagel versehen. Sie haben eine kleine Ähnlichkeit mit einem sehr großen Meerkalbe, ob sich gleich in gewissen Stücken ein offenbarer Unterschied zwischen ihnen befindet, insonderheit bey den Männchen, welche eine große Schnauze oder Rüssel haben, der fünf oder sechs Zolle unter dem Ende des Oberkinnbackens herunter hänget; die Weibchen haben dergleichen nicht, und daher kann man sie leicht von den Männchen unterscheiden, welche außerdem weit größer sind. Sowohl das Männchen als das Weibchen sind nach ihrer Gestalt und äußerlichem Ansehen in dem beygefügten Kupferstiche sehr richtig abgebildet; nur die Ungleichheit ihrer Größe ist gemeiniglich nicht so beträchtlich, als sie hier vorgestellet ist; denn das Männchen ward nach dem Leben von dem größesten unter diesen Thieren abgezeichnet, welches auf der Insel gefunden ward. Es war der vornehmste unter dem Haufen, und weil er die andern Männchen wegtrieb, und für sich selbst eine große Anzahl von den Weibchen behielt, so ward er daher von den Bootsleuten aus Scherz der Bassa [Pascha] genannt. Diese Thiere halten sich gleich lange auf dem Lande und in dem Wasser auf, weil sie den ganzen Sommer in der See leben, und bey dem Eintritte des Winters ans Land kommen, allwo sie diese ganze Jahreszeit hindurch bleiben. Während derselben zeugen sie auch Jungen und ziehen sie auf; gemeiniglich werfen sie zwey, welche sie mit ihrer Milch säugen, und sie sind anfänglich ungefähr so groß als ein völlig erwachsenes Meerkalb. So lange sie auf dem Lande bleiben, ernähren sie sich von dem Grase und der Grüne, welche an dem Ufer der frischen Wasserbäche wachsen, und wenn sie nicht mit der Nahrung beschäfftiget sind, so schlafen sie heerdenweise in den schlammigtesten Plätzen, welche sie finden können. Gleichwie sie von Natur sehr schlafsüchtig zu seyn scheinen und nicht leicht aufwachen: also merkten wir an, daß eine jede Heerde einige von den Männchen in einer gewissen Weite gleich als Schildwachen ausstellete, welche niemals ermangelten, bey ihnen Lärm zu machen, wenn unsre Leute sie beunruhigen oder sich ihnen nähern wollten; und sie konnten so gar in einer ziemlichen Weite Lärm machen; denn das Geräusche, welches sie verursachen, ist sehr laut und von verschiedenen Arten, indem sie zuweilen als Schweine grunzen, und ein andermal als Pferde aus aller Gewalt wiehern. Diese Meerlöwen und insonderheit die Männchen haben öfters einen grimmigen Streit unter einander, vornehmlich aber wegen der Weibchen; und wir wurden einsten in die größte Verwunderung gesetzet, da wir zwey Thiere erblickten, welche zuerst von allen, die wir je gesehen hatten, unterschieden zu seyn schienen, die wir aber hernach, wie wir ihnen näher kamen, für zweene Meerlöwen erkannten, welche sich einander mit ihren Zähnen zerbissen hatten und ganz blutig waren. Und der vorgemeldete Bassa, welcher gemeiniglich mitten in einem Seraglio [Serail] von Weibchen lag, welchen kein anderes Männchen sich nähern durfte, hatte diesen beneideten Vorzug nicht ohne manches blutige Gefechte erlanget, wovon die Merkmale in den vielen Narben noch vorhanden waren, welche man überall an seinem Leibe sehen konnte. Wir erlegten viele von ihnen und gebrauchten sie zur Speise, insonderheit wegen ihrer Herzen und Zungen, welche wir für ein überaus gutes Essen hielten und sie so gar denen vom Rindviehe vorzogen: und überhaupt hatten wir keine Schwierigkeiten, sie zu tödten; denn sie waren weder im Stande sich durch die Flucht zu retten noch sich zu wehren, weil ihre Bewegung die langsamste ist, die man sich vorstellen kann, indem ihr Fett die ganze Zeit hindurch, daß sie sich bewegen, in großen Wellen unter ihrer Haut hin und her läuft. Jedennoch, als einsten ein Bootsmann einem jungen Seelöwen das Fell abzog und dabey ganz sorglos war, so überfiel ihn das Weibchen, dem er solchen weggenommen, unversehens, und nachdem es seinen Kopf mit dem Maule ergriffen hatte, so zerbiß es ihm mit den Zähnen die Hirnschale an verschiedenen Stellen und verwundete ihn dadurch so gefährlich, daß er aller auf ihn gewandten Sorgfalt ungeachtet in wenig Tagen starb."

Soweit Ansons Schilderung, die im Verein mit der Abbildung keinen Zweifel darüber läßt, daß es sich um den See-Elefanten (Macrorhinus anguistiróstris, bzw. leoninus), nicht um das *jetzt* Seelöwe benannte Tier handelt. Letzteres (Eumetópias [Otária] jubáta) gehört zur Familie der *Otariiden*, die sich durch den Besitz von Ohrmuscheln und die Fähigkeit, ihre Hinterfüße nach vorne zu kehren, von den *Phoziden* unterscheiden.

Abgesehen von der abweichenden Namengebung gewinnt man aus der Erzählung des alten Engländers bei Vergleich mit der modern-wissenschaftlichen Darstellung im 1. Heft ds. Jahrgs. den Eindruck richtiger Naturbeobachtung und Objektivität. Auch die von einem Schiffsoffizier Ansons gefertigte Abbildung zeigt, freilich ohne die naturwahre Wirkung des modernen Bildes zu erreichen, Charakteristisches in Haltung und in Einzelheiten, wenn auch die Hinterfüße der Tiere mit dem Schwanze zu einem reichlich phantasievollen Ganzen verschmolzen sind.

Die ringförmig-totale Sonnenfinsternis am 17. April 1912.

Von **Dr. K. Graff**, Observator der Hamburger Sternwarte.

Mit 2 Zeichnungen des Verfassers.

Eine außerordentlich interessante Sonnenfinsternis steht uns um die Mittagszeit des 17. April dieses Jahres bevor. Es ist eine von den seltenen Erscheinungen, bei denen die äußerste Spitze des Mondschattenkegels die Erdoberfläche gerade streift. In einem solchen Falle erscheint der Mond von den in Frage kommenden Punkten der Erdoberfläche aus genau unter dem gleichen Winkel wie die Sonne. Für die auf der zentralen Zone, d. h. in der Richtung des Mondschattens



gelegenen Beobachtungsorte gelangen somit zwei scheinbar genau gleiche Körper, die strahlende Sonne und der schwarze, lichtlose Kreis des Neumondes zur vollkommenen Deckung.

Da die Erde die Gestalt einer Kugel hat, so kann eine derartige Finsternis nicht an allen Punkten unseres Planeten, die nach und nach in die Richtung des Mondschattens gelangen, gleichartig verlaufen. Die dem Monde am meisten zugekehrten Punkte der Erdkugel werden von der Schattenspitze vielleicht reichlich getroffen (s. Abb. 1). Sie verbleiben mehrere Sekunden in vollständiger Dunkelheit und genießen eine kurze totale Sonnenfinsternis mit all ihrer eindrucksvollen Schönheit. Die vorher und nachher vom Mondschatten gestreiften Gebiete sind

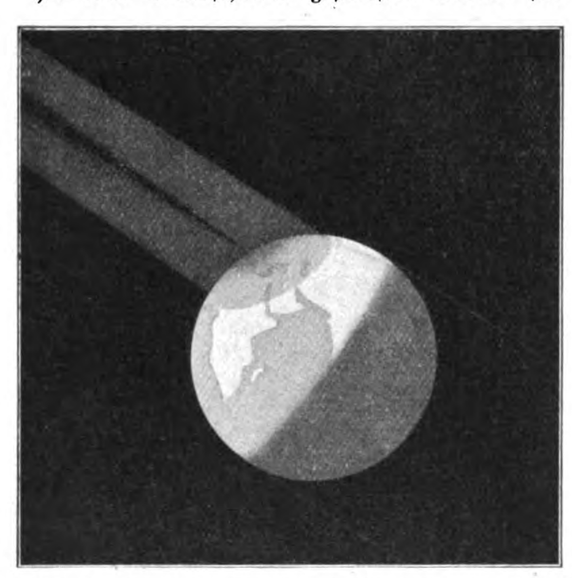


Abb. 1. Lage des Kern und Halbschattens des Mondes während der Sonnenfinsternis am 17. April. Vom Verfasser für den Kosmos gezeichnet.

weniger günstig daran. Sie liegen z. T. schon um etwas mehr als die Schattenlänge vom Erdtrabanten entfernt, der ihren Bewohnern infolgedessen auch schon unter einem kleineren Winkel erscheint als die Sonne. Hier müssen sich die Beobachter also mit einer ringförmigen Verfinsterung der Sonne begnügen, da die Größe der Mondscheibe nicht ausreicht, um das Tagesgestirn vollständig zu bedecken. Für die nördlich und südlich von der zentralen Zone gelegenen Nachbargebiete verläuft die Finsternis nur partiell, d. h. die Sonne wird vom Monde nur teilweise bedeckt, in nördlichen Gegenden in dem unteren, in südlicheren im oberen Teil ihrer Scheibe, und zwar um so weniger, je ferner der betreffende Ort von der Bahn der Mondschattenspitze entfernt liegt.

Die Finsternis beginnt am 17. April um 9 Uhr 54 Min. vorm., nach mitteleuropäischer Zeit, die auch fernerhin für unsere Angaben maßgebend sein soll, im östlichen Brasilien und endet um 3 Uhr 15 Min. nachm. in der Nähe des Aralsees in West-Asien. Die zentrale Zone der Ring- bzw. Totalphase beginnt um 11 Uhr 1 Min. in Guayana; sie durchkreuzt den Atlantischen Ozean, verläuft dann westlich von den Kanarischen Inseln parallel zur Marokkanischen Küste und erreicht Portugal (vgl. Abb. 2) etwa zwischen Lissabon und Porto. Bei Oviedo wird die Nordwestecke Spaniens und später der Golf von Biskaya geschnitten. In diesem kurzen Teile der Zone, der auf der Iberischen Halbinsel liegt, wird die Finsternis wahrscheinlich während einiger (1 bis 8) Sekunden total verlaufen. Mit dem Berühren der französischen Küste unweit Nantes wird voraussichtlich der Mondschatten die Erde nicht mehr erreichen, so daß alle weiteren, auf der zentralen Linie gelegenen Punkte Europas nur eine ringförmige Finsternis erblicken werden. Der ungefähre Verlauf dieser zentralen Linie ist aus dem beigefügten Kärtchen (Abb. 2) zu entnehmen. Danach liegen, wenn wir einen Atlas zu Hilfe nehmen, in Frankreich die Orte Nantes, Angers, Le Mans, St. Germain-en-Laye bei Paris und St. Quentin für die Beobachtung am günstigsten. In Belgien kreuzt die Richtung des Mondschattens die Verbindungslinie Brüssel-Lüttich in der Nähe von Namur. Nach Überschreitung der Grenze läßt sich die zentrale Linie nach München-Gladbach zwischen Oberhausen und Essen, nach Recklingshausen, Lüdinghausen und weiter zwischen Münster i. Westf. und Warendorf über den Teutoburger Wald nach Melle verfolgen. Von hier führt sie weiter zwischen Uchte und Stolzenau, ferner südlich von Nienburg an der Weser in die Lüneburger Heide, wo wir in den Falkenbergen unweit Fallingbostel einen recht günstigen Beobachtungsort finden. Als weitere im Bereiche der Ringphase der Finsternis gelegene Orte wären zu nennen: Bienenbüttel (südlich von Lüneburg), Stiepelse an der Elbe (südlich von Bleckede) und Hagenow an der Berlin-Hamburger Bahn. In der Richtung auf Rügen zu verläuft die Schattenrichtung nunmehr südlich von Sternberg, nördlich von Güstrow, Gnoien und Grimmen bis zum Greifswalder Bodden, über Putbus nach dem Prorer Wiek. Von hier bewegt sie sich in gerader Richtung südlich an Bornholm vorbei bis zu den russischen Ostseeprovinzen, bis sie um 2 Uhr 8 Min. im nordwestlichen Asien bei Sonnenuntergang ihr Ende erreicht.

Es dürfte klar sein, daß zur genauesten Berechnung der Lage und Dauer einer solchen total-ringförmigen Grenzfinsternis nicht nur der Mond eine absolute Kugelform haben (bei der Sonne hat man bisher eine Abweichung hiervon noch nicht festgestellt), sondern daß auch am Datum der Finsternis die Stellung des Mondes im Raume bis auf wenige hundert Meter genau bekannt sein müßte. Beides trifft, wie man weiß, nicht zu. Der Mondrand ist, besonders in der Umgebung des Südpols, von mächtigen, bis zu 8000 m hohen Gebirgen besetzt und weicht auch sonst an verschiedenen Stellen nicht unmerklich von der Kreisform ab. Was gar seine Stellung im Raume betrifft, so bietet ihre Ableitung so zahlreiche theoretische Schwierigkeiten, daß Abweichungen des beobachteten Mondortes von der Rechnung um 0,1 Bogenminuten und mehr nicht selten sind. Um eine Abweichung von dem genannten Bogenwert feststellen zu können, sind bereits genaue Messungen am Fernrohr notwendig, und selbst der zehn- oder zwanzigfache Betrag würde dem unbewaffneten Auge vollkommen entgehen. In der Mondentfernung von 385 000 km jedoch nimmt die erwähnte Abweichung eine Ausdehnung von etwa 11 km an. Der berechnete Ort fällt zwar noch bequem in den Bereich des Mondkörpers mit seinem Halbmesser von 1740 km, für die Berechnung einer Finsternis ist es aber durchaus nicht gleichgültig, ob der Erdtrabant um diesen Betrag näher oder ferner, südlicher oder nördlicher steht. Weder die genaue Dauer der Totalität in Portugal und Spanien, noch die Lage der zentralen Verfinsterungslinie lassen sich daher mit absoluter Schärfe ermitteln, und die einzelnen astronomischen Jahrbücher weichen daher je nach den verwendeten Grundlagen der Rechnung ein wenig voneinander ab. Immerhin läßt sich schon jetzt die Lage der günstigsten Beobachtungsorte etwa auf 1 bis $1^{1}/_{2}$ km genau in Breite festsetzen. Um die Aufsuchung der nächstgelegenen Punkte der Ringphasenkurve zu ermöglichen, geben wir daher im folgenden eine ausführliche Tabelle, die den Verlauf der Mondschattenspitze am 17. April in einer Anordnung nach Länge und Breite veranschaulicht. Da unsere Atlanten in Länge im allgemeinen nach Greenwich, die Generalstabskarten, wie z. B. die Karte des Deutschen Reichs (1:100 000) oder die Meßtischblätter (1:25 000) nach Ferro orientiert sind, ist die Länge doppelt, sowohl auf Greenwich wie auf Ferro bezogen, angegeben. Die Tabelle ist dabei besonders auf Benutzung der Karte des Deutschen Reichs 1:100 000 (Umdrucksausgabe Blatt 0.50 ℳ, Ausgabe mit Wasser- und Bergkolorit, soweit erschienen, Blatt 1.50 ℳ) zugeschnitten.

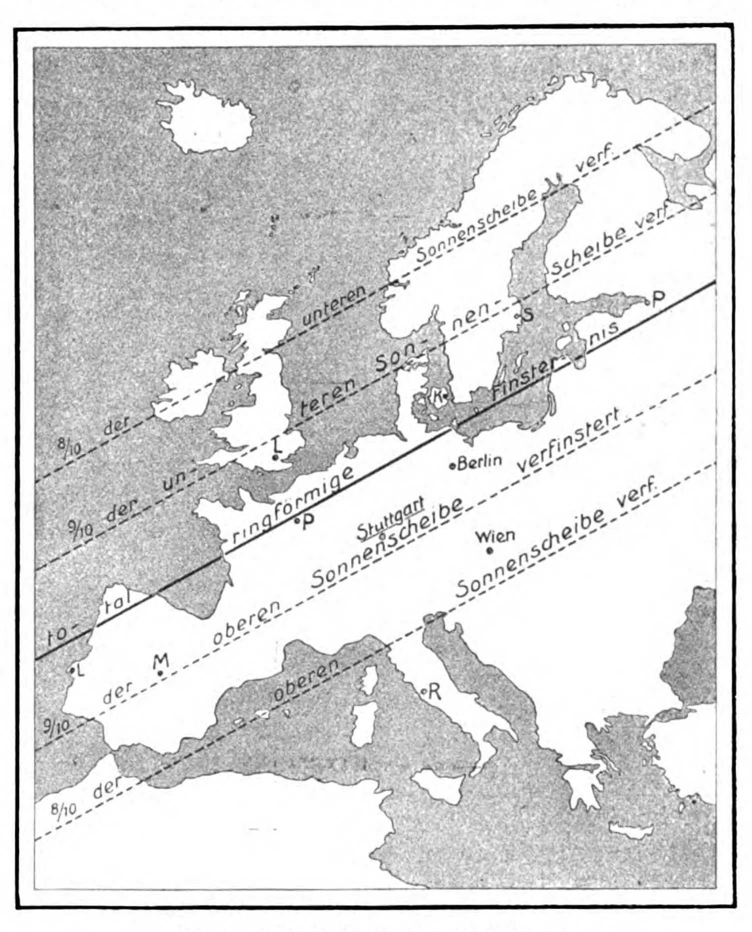


Abb. 2. Verlauf der totalen Verfinsterung.
Vom Verfasser für den Kosmos gezeichnet.

Wünscht man die Ringphase zu beobachten, so ist jedenfalls anzuraten, seinen Standpunkt nicht mehr als 1 km nördlich oder südlich von der zentralen Linie zu wählen.

Die Wichtigkeit dieses Himmelsereignisses, dessen Wiederholung unsere jetzt lebende Generation ja nicht mehr erleben dürfte, hat uns veranlaßt, außerdem ein reich illustriertes Merkblatt zum bequemen Gebrauch herstellen zu lassen. Für Schulen empfehlen wir den Bezug ganz besonders. Wir haben den Bezugspreis außerordentlich niedrig gesetzt, nämlich 10 Stück ℳ —.50, 100 Stück ℳ 3.75. Anm. d. Red.

Verlauf der zentralen Finsternislinie in Deutschland.

Länge v. Greenw.		Länge v. Ferro		Breite, nördlich		Anfang der Finsternis nach M. E. Z.		Mitte der Finsternis nach M. E. Z.		Ende der Finsternis nach M. E. Z.	
4°	59′	22°	39′	50°	33′	11h	55m	1h	16m	2h	37m
5	13	22	53	50	41	11	56	1	17	2	38
5	28	23	8	50	48	11	56	1	17	2	38
5	42	23	22	50	55	11	57	1	18	2	38
5	57	23	37	51	3	11	57	1	18	2	38
6	12	23	52	51	10	11	57	1	18	2	39
6	27	24	7	51	18	11	58	1	19	2	39
6	42	24	22	51	25	11	58	1	19	2	39
6	57	24	37	51	33	11	59	1	20	2	40
7	12	24	52	51	40	11	59	1	20	2	40
7	27	25	7	51	47	12	0	1	20	2	40
7	43	25	23	51	55	12	0	1	21	2	41
7	59	25	39	52	2	12	1	1	21	2	41
8	15	25	55	52	9	12	1	1	22	2	41
8	31	26	11	52	17	12	2	1	22	2	42
8	47	26	27	52	24	12	2	1	23	2	42
9	3	26	43	52	31	12	3	1	23	2	42
9	19	26	59	52	38	12	3	1	23	2	42
9	35	27	15	52	45	12	4	1	24	2	43
9	52	27	32	52	52	12	4	1	24	2	43
10	9	27	49	52	59	12	5	1	25	2	43
10	26	28	6	53	7	12	5	1	25	2	44
10	43	28	23	53	14	12	5	1	25	2	44
11	0	28	40	53	21	12	6	1	26	2	44
11	17	28	57	53	28	12	6	1	26	2	45
11	34	29	14	53	35	12	7	1	27	2	45
11	51	29	31	53	42	12	7	1	27	2	45
12	8	29	48	53	49	12	8	1	28	2	45
12	26	30	6	53	55	12	8	1	28	2	46
12	44	30	24	54	2	12	9	1	28	2	46
13	2	30	42	54	8	12	9	1	29	2	46
13	20	31	0	54	15	12	10	1	29	2	46
13	38	31	18	54	22	12	10	1	29	2	47
13	56	31	36	54	29	12	11	1	30	2	47
14	14	31	54	54	36	12	11	1	30	2	47
14	32	32	12	54	42	12	12	1	31	2	48
14	51	32	31	54	49	12	12	1	31	2	48
15	10	32	50	54	55	12	13	1	31	2	48
15	29	33	9	55	1	12	13	1	32	2	49
15	48	33	28	55	7	12	14	1	32	2	49

Anfang und Ende der Finsternis bedeuten in der Tafel die erste und letzte Berührung der Mond- mit der Sonnenscheibe, während die „Mitte der Finsternis" den Moment der Ringphase kennzeichnet. Dieser Augenblick ist außerordentlich kurz und wird bei uns nur 6 bis 8 Sekunden betragen, da der Mond gerade nur den äußersten fadendünnen Rand der Sonne frei läßt, dessen Breite auch im Fernrohr an der Grenze der Meßbarkeit liegt. Somit ist eine recht starke Dämpfung des Tageslichts bei der Finsternis vorauszusehen, und es dürfte nicht schwer fallen, rechts unterhalb der Sonne in einem Abstande von etwa 25 Mondbreiten die Venus, unseren jetzigen Morgenstern, aufzufinden. Merkur steht am 17. April unmittelbar rechts von der Sonne; möglicherweise wird auch dieser sonst so schwer auffindbare Planet scharfen Augen sichtbar werden. Von den Glanzerscheinungen totaler Finsternisse, den Protuberanzen und der Korona wird man kaum viel zu sehen erhalten. Erstere sind flammen- oder richtiger wolkenartig am Sonnenrande aufsteigende, glühende Gasmassen, die in erster Linie aus Wasserstoff, Helium und Kalzium bestehen und durch ihre Purpurfarbe auffallen. Als Korona bezeichnet man dagegen eine äußere Sonnenatmosphäre, die bei totalen Finsternissen in Gestalt einer Strahlenkrone das durch den Mond verdeckte Tagesgestirn umgibt und schon einige Sekunden vor und nach der Totalität gesehen und photographiert worden ist. Wer das Glück hat, genau in der zentralen Zone bei wolkenlosem, reinem Himmel zu beobachten, mag immerhin auch auf die event. Sichtbarkeit von Korona und Protuberanzen achten. Nördlich und südlich von der zentralen, in der Karte kräftig ausgezogenen Finsternislinie wird am 17. nur eine gewöhnliche partielle Phase zu sehen sein, doch ist auch hier, soweit Deutschland in Frage kommt, mit einer Verdeckung von mindestens neun Zehnteln des Sonnendurchmessers zu rechnen. Die Daten für den Beginn und das Ende der Finsternis an Orten dieser partiellen Phasen mitzuteilen, würde zu weit führen. In dieser Beziehung müssen wir unsere Leser auf die Angaben der Tagesblätter verweisen.

Selbstverständlich darf der ganze Verlauf der Finsternis nur mit Blendglas beobachtet werden. Eine angerußte Glasscheibe erfüllt zwar ihren Zweck, wünscht jedoch der Beschauer nicht nachträglich die Spuren seines Beobachtungseifers an Händen, Nase und Augenlidern mit nach Haus zu nehmen, so mag er die Rußschicht durch vorsichtiges Überdecken und Überkleben einer gleichgroßen Glasscheibe schützen. Zwei dunkle farbige Glasstücke (etwa rot und grün) sind jedenfalls praktischer, da dann die partiellen Phasen durch beide, der Ring eventuell durch ein einzelnes Glas hindurch betrachtet werden können. Liebhaberphotographen werden sich eine gute Blendscheibe selbst herstellen, indem sie eine unbelichtete Platte in die Kassette

einlegen und diese dann im Freien bei gedämpftem Licht rasch öffnen und schließen. Die möglichst dicht entwickelte Platte zeigt dann eine verlaufende abgestufte Schwärzung, die eine geringere oder stärkere Dämpfung des Sonnenlichtes zuläßt und den ganzen Vorgang ausgezeichnet zu verfolgen gestattet. Wissenschaftlich wertvoll könnten Momentaufnahmen der Erscheinung werden, zumal wenn sie in der Ringzone oder in deren unmittelbaren Nähe erhalten sind. Man verwende Objektive mit nicht zu kurzer Brennweite und gebe die Zeit so genau wie möglich an. Schon die Feststellung aller derjenigen Orte, an denen die Ringphase beobachtet wurde, ist wissenschaftlich von nicht geringer Bedeutung. Man spare also gerade um die Zeit der größten Bedeckung nicht mit Plattenmaterial, exponiere bei sehr reiner Luft auch die eine oder andere Platte etwas länger (1/2 bis 1 Sekunde), um ev. Spuren der Korona zu erhalten. Bei eifriger Beteiligung an der Beobachtung und an der Einsendung der Ergebnisse könnte auf diese Weise fast mühelos eine interessante und dabei wissenschaftlich sehr wertvolle Arbeit zustande kommen.

Ist uns freilich der Wettergott nicht hold, so sind allerdings alle Vorbereitungen umsonst. Darum „Gut Licht" zum 17. April allen Kosmosfreunden von Aachen bis zur Rügenschen Ostseeküste!

Indische Palmen.

Von **Dr. Konrad Guenther, Freiburg i. Br.**

Mit 7 Abbildungen nach Aufnahmen des Verfassers.

Der schöne Dampfer des Norddeutschen Lloyd fährt ruhig durch den Indischen Ozean. Keine Erschütterung ist an Deck zu spüren, wo die Passagiere auf ihren Liegestühlen liegen, das Auge auf die weite, blaue Fläche gerichtet.

Mit einem Male richten sich alle auf und eilen an die Brüstung. Vorn an der Backbordseite ist Land in Sicht gekommen. Näher und näher kommt es, bald erkennt man eine Insel, die sich durch ihren halbkreisförmigen Bau als Koralleninsel kennzeichnet. Minikoi ist es, eine der Malediven. Nun erblickt man auch eine grüne Baummasse, die das Glas als Palmen erweist. Aber man kann ihre Formen nicht recht auseinanderbringen, nur auf einem Riff, weit draußen im Meer, umkränzt von weißschäumender Brandung, zeichnen sich scharf vom blauen Himmel einige Palmen ab. Man sieht den ganzen schlanken, dem Meer leicht zugebogenen Stamm und die wundervolle Krone gefiederter Blätter. Das Auge kann sich von dem prächtigen Anblick nicht losreißen, immer noch haftet es an der Stelle, als diese längst nur noch schattengleich vom Meere sich abhebt.

Das war meine erste Bekanntschaft mit der Kokospalme (Cócos nucífera), der edelsten der Fiederpalmen (Abb. 1). Und als ich dann am zweiten Tage darauf in Ceylon ans Land trat, da neigten sich überall die zarten Kronen im Winde, und schwarze Krähen flogen von Baum zu Baum. Fürsten der Pflanzen nennt Linné die Palmen, und in der Tat, wenn man die Kokospalme sieht, versteht man den Ausdruck. Denn viel schöner sind sie, als die plumperen und meist vertrocknet aussehenden Dattelpalmen Nordafrikas und Südeuropas.

Ich möchte aber obigen Ausdruck nicht so verstanden wissen, als ob die Palmen alle anderen Pflanzen an Schönheit überträfen. Für mich wenigstens ist die Fichte der schönste Baum mit ihrer ernsten Gestalt, den lichtgrünen Spitzen im



Abb. 1. Kokospalmen am Strande.

Frühsommer, dem wunderbaren Duft. Und diesen Eindruck konnte mir keine Palme verwischen. Dazu kommt, daß die Palmen, wenn man sie von Bergeshöhen überblickt, sehr an Reiz verlieren. Man sieht dann nicht eine einheitliche zart gefärbte Fläche, wie bei unseren Wäldern, sondern Wipfel grenzt sich scharf von Wipfel ab, und das Ganze ist nicht grün, sondern graugrün, und glitzert in der Sonne, da die Palmenblätter, wie



die der meisten tropischen Bäume, das Licht zurückwerfen, um nicht zu sehr durchstrahlt zu werden. An einer solchen Aussicht ermüdet man leicht, ordentlich schwermütig macht sie. Dies beobachtete ich bei den meisten Reisenden. Die



Abb. 2. Urwald mit Arekapalmen.

Kokospalme aber als Einzelgestalt ist schön, und sie ist es auch dann, wenn sie, in lichtem Bestande mit ihresgleichen vereint, einen Hain bildet. Sieht man gar durch die schlanken Stämme hindurch auf das Meer, so bilden die zierlichen Fiederkronen und die leicht geneigten Stämme den denkbar schönsten Vordergrund. Die Kokospalme ist ein Baum des Meeresgestades, hier ist sie in ihrem Element und darum auch wirklich schön wirkend.

Die edle Palme ist in Ceylon nicht heimisch, sondern eingeführt worden. Eine Milliarde Kokosnüsse soll jetzt jährlich geerntet werden; daraus mag man sich die große Zahl der Palmen in Ceylon berechnen, von denen ein Exemplar durchschnittlich im Jahre 50 Nüsse trägt. Es gibt aber auch gepflegte Bäume, die 200 Nüsse hervorbringen. Der einzelne Baum ist etwa 100 Rupien (1 R. = *M.* 1.92) wert, die Nuß kostet beim Pflanzer 6 Cents (1 C. = $^1/_{100}$ Rupin).

Die Nüsse der Palme sind angepaßt, von Meeresströmungen weit fortgeführt zu werden und an fernen Ufern wieder neuen Palmen das Leben zu geben. Zu oberst ist die Nuß von einer braunen Hülle, darunter von einer dicken Schicht von Pflanzenfasern eingeschlossen. Diese stellen ein „Schwimmgewebe" vor, das die Nuß befähigt, weit über das Meer zu treiben, ohne daß der Wogenprall das Innere verletzen kann. Unter dieser Schicht liegt eine dunkle, kugelige Schale, hart wie Stein. Drei Löcher zeigen sich an einer Stelle, von denen zwei verwachsen sind, während unter dem dritten der Keim ruht. Von diesem erstreckt sich innerhalb der Schale als fingerdicker Wandbelag eine weiße, nußartig schmeckende Masse, das Nährgewebe des Keimes (Endosperm). Der übrig bleibende Hohlraum wird von einer süßen Milch erfüllt, die, anfangs wässerig, beim Reifen immer öliger und milchiger wird und dabei zusammenschrumpft, so daß ein Luftraum entsteht, der auch noch den Steinkern zum Schwimmen befähigt. Ist nun die Nuß an ein Gestade geworfen, so zerfetzen Brandung und Meerwasser die Faserhülle. Ehe der Keim aus dem Loch der Steinschale hervorwächst, treibt er ein besonderes Saugorgan ins Innere der Nuß, um aus dem Wandbelag Baustoffe, aus der Milch Wasser aufzunehmen. Gerade letzteres ist für ihn von großer Wichtigkeit, da er am Meeresstrande kein anderes Süßwasser findet.

Die erste Verwendung der Kokosnuß sieht der Reisende auf der Eisenbahnfahrt nach Kandy (115 km nordöstlich von Colombo im Innern der Insel gelegen). Auf allen Stationen erschallt der Ruf „Kurumba", und beugt man sich hinaus, so erblickt man einen Eingeborenen, der mehrere Kokosnüsse trägt, entweder von der gewöhnlichen kopfgroßen, oder von einer kleineren, schön dunkelgelben Art. Bestellt man sich eine Nuß, so schneidet der Mann mit wenigen Schnitten an der Spitze die grüne Schale ab und macht dann in die weiße Hülle, die bei

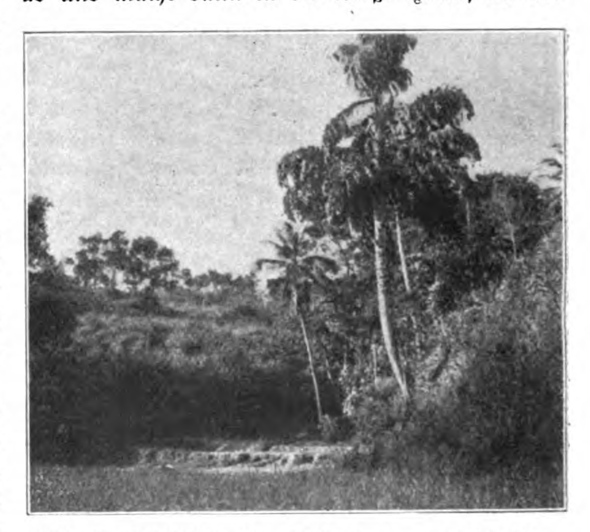


Abb. 3. Kitulpalme (im Vordergrund am Reisfeld).

der unreifen Nuß noch nicht faserig ist, mit vier Hieben ein quadratisches Loch. Dann überreicht er sein Werk. Der Reisende setzt nun das Loch an den Mund und trinkt die, besonders morgens, wenn noch die Kühle der Nacht in

der Nuß ist, erfrischende und wohlschmeckende Flüssigkeit. Es ist das ein gesunder und sauberer Trank, da in die Nuß keine schädlichen Bestandteile eindringen können. Auch auf Spaziergängen kann sich der Durstige immer für wenige



Abb. 4. Tallipotpalmenallee.

Cents eine Nuß herunterholen lassen und dabei gleichzeitig die Geschicklichkeit des Eingeborenen beim Klettern bewundern. Der Kletterer legt sich ein Seil um die Füße und setzt diese zu beiden Seiten an den Stamm, so daß das Seil halbkreisförmig angepreßt wird; dann schiebt er mit nach hinten hängendem Körper abwechselnd Hände und Füße nach oben. Um nächtliches Stehlen zu verhindern, befestigen die Besitzer der Länge nach ein Kokosblatt an den Stamm, das ein Aufwärtsrutschen des Seiles unmöglich macht. Wenn es aber der Dieb vorher abnehmen will, so raschelt es so stark, daß der Besitzer aufmerksam wird.

Beim Frühstück macht der Reisende von neuem Bekanntschaft mit der nützlichen Nuß. Zum Curry und Reis gehört stets eine Schale mit dem weißen, zerriebenen Kernbelag, der die pfefferscharfe Speise angenehm mildert. Ferner kann man auf jedem Spaziergang die mannigfache Verwendung der Erzeugnisse des Baumes bewundern. Aus der Steinschale der Nuß werden Löffel, Gefäße und andere Geräte gemacht, der Stamm der Palme wird zu Booten ausgehöhlt und bei Bauten verwendet, mit den Blättern deckt man die Häuser; ganz besonders mannigfach ist aber die Verwendung der Fasern der inneren Hülle. Netze, Fußmatten, Hängematten, Bettroste und noch vieles andere wird daraus gemacht. So versteht man, daß die Fasern ein wichtiger Handelsartikel (coir) geworden sind. Man sieht an der Westküste häufig in Flüssen und Lagunen Umzäunungen von Bambus, in denen Kokosschalen schwimmen. Diese sollen sich hier zersetzen und werden dann getrocknet, worauf die Fasern auseinander gelöst werden können. Der zweite, bedeutende Handelsartikel, der von der Kokosnuß stammt, ist die Kopra, das sind die getrockneten Kernbeläge der Steinschale. Aus ihnen preßt man Öl, das aber auch schon aus dem frischen Kernbelag bereitet wird und jährlich in einer Menge von 22 Millionen Liter zur Versendung kommt. Bei 26° C wird das Öl fest, so daß es Europa in Gestalt von Butter erreicht. Endlich wären noch Toddy und Arak zu erwähnen, die aus der Kokospalme in der Weise gewonnen werden, daß ein Mann auf den Baum klettert und — nach bestimmter vorheriger Behandlung — den Blütenstand abschneidet. Der Wunde entquillt ein süßer Saft, der als „Toddy" oder Palmwein verwandt wird, nachdem er den Gärungsprozeß vollendet hat. Wird er destilliert, so ergibt er Arrak, jenen starken Branntwein, der auch aus Reis mit etwas Toddy und Zuckersyrup hergestellt wird und als Arrak von Batavia in den Handel kommt.

Die kleine Schwester der Kokospalme ist die Arekapalme (Aréca catéchu). Ihr Stamm steigt immer graziös und ganz senkrecht in die Höhe und ist mit einem nicht umfangreichen Fiederbüschel von Blättern gekrönt (Abb. 2). Ein indischer Dichter vergleicht die Areka sehr hübsch mit einem in die Erde geschossenen Pfeile, dessen Fiedern von der Gewalt des Anpralls



Abb. 5. Palmyrapalmenallee. Aufnahme des Verfassers.

noch nachzittern. Ich fand die zierliche Areka, die wie aus einem Guß dasteht, nicht weniger hübsch als die Kokospalme. Besonders als Vordergrund oder Seitenstaffage zu den lichtgrünen Reisfeldern macht sie sich ganz reizend.



Die Areka bringt wallnußgroße Nüsse hervor, die in großen Traubenbüscheln unter der Blattkrone sitzen. In den Nüssen sind gerbsäurehaltige Stoffe enthalten, die medizinisch ausgenutzt werden, noch verbreiteter ist aber ihre Verwendung zum Betelkauen. Tamilen und Singhalesen, Männer und Frauen, alles kaute den ganzen Tag und mit Leidenschaft Betel. Dem Fremden muß diese Beschäftigung mißfallen, da sie die Lippen, den Mund und die Zähne zinnoberrot färbt und die Unterlippe zum



Abb. 6. Rotangpalme, kletternd.

Herabhängen bringt. Aber die Eingeborenen können den Genuß nicht missen, ja für die Pflanzungsarbeiter, die in glühender Sonne ihr schweres Tagwerk vollbringen, ist das Betelkauen ein anregendes Mittel, ohne das sie zusammenbrechen würden. Auf den Straßen sieht man immer große, rote Flecken, die durch das Spucken beim Kauen hervorgerufen werden, und alle Augenblick sitzen am Wege Frauen, die die drei Bestandteile des Kaumittels: Blätter des Betelpfeffers (Piper betle), seinen gebrannten Kalk und in dünne Scheiben zerschnittene Arekanüsse verkaufen.

Der Betelkauer nimmt ein Blatt des Betelpfeffers, tut Kalk und ein Scheibchen Arekanuß darauf, wickelt das Ganze zusammen und steckt den Zapfen in den Mund. Beim Kauen entwickelt sich ein aromatisch bitterlicher und herber Geschmack, die Mundschleimhaut wird zusammengezogen, Speichel abgesondert, und der Reiz zum Speien tritt ein. Der Speichel wird durch Areka und Betelblatt braunrot gefärbt, die Zähne werden allmählich schwarz. Der Genuß erzeugt Wohlbehagen, Appetit und Anregung, befördert die Verdauung, macht den Atem wohlriechend und scheint so, abgesehen von seiner Unschönheit, nur gute Eigenschaften zu haben.

Die dritte Palme, die dem Reisenden auffällt, ist die Kitulpalme (Carýota úrens). Diesen Baum (Abb. 3) hält der Ankömmling zunächst gar nicht für eine Palme. Auf geradem, hohem Stamme scheint sich bei der Kitul eine reiche Blätterkrone zu entfalten. Sieht man aber näher zu, so gewahrt man, daß die scheinbaren Blätter zu großen Wedeln vereinigt sind. Am Stengel des Palmenblattes sitzen lange Fiedern, und diese tragen seitlich noch einmal Fiedern. Das Ganze erinnert an ein mächtiges Farnblatt. Unter der Krone hängen gewöhnlich Blüten oder Fruchtähren strickartig herunter. Wie große Pferdeschweife sehen sie aus. Die Kitulpalme bietet einen ornamentalen Anblick, schön entwickelte Bäume stehen da, wie vom Bildhauer gemeißelt. Aus den Blatthüllen der Kitul fertigt man Stricke, Körbe, Hüte, aus dem Mark alter Stämme wird Sago gewonnen, und beim Ausschneiden der jungen, männlichen Blütenkolben quillt Sirup heraus, aus dem Zucker bereitet wird.

Von den Fiederpalmen unterscheiden sich die Fächerpalmen dadurch, daß ihre Blätter nicht aus einer Längsrippe bestehen, an der seitlich Fiedern sitzen, sondern flächenförmig verbreitert sind, um erst am Ende dieses Halbkreises in Spitzen auszulaufen. Von allen Fächerpalmen ist weitaus die schönste die Tallipotpalme (Córypha umbraculífera), ein Kind der sonnigen Insel Ceylon (Abb. 4). Jung oder alt, einzeln oder in Gruppen, immer muß die herrliche Fächerpalme die Bewunderung des Beschauers auf sich ziehen. Von gewaltiger Größe sind die Fächerblätter, ihr Durchmesser beträgt 5 m, und zusammengefaltet gibt ein Blatt ein Zelt, das einen Menschen vor Regen schützen kann. Wenn der Baum jung ist, sieht man statt eines hölzernen Stammes unter den Blättern nur eine Reihe hervorstehender Blattstumpfe. Erst später wächst aus diesen ein mächtiger Stamm hervor, wie ein Schiffsmast zum Himmel strebend, 30 m hoch, so daß die großen Blätter hoch oben im blauen Himmel sich wiegen. So wird der Baum hundert Jahre alt, immer nur wachsend und neue Blätter ansetzend. Dann erst beginnt er zu blühen. Aus der Spitze erhebt sich kerzengerade eine mächtige weißgelbe Blütentraube. Mehrfach sah ich dies Wunderwerk der Natur staunend an, von Bergeshöhen gesehen, erhoben sich die Blütenstände wie elfenbeinerne, geschnitzte Pavillons über die Blattkronen der anderen Bäume. Immer mächtiger wird die Blüte, aber sie verzehrt die Kraft des Baumes; die Blätter welken, und wenn auch die Blüte erlöscht, sinkt der Baum in den Tod.



Die Blätter der Tallipotpalme dienen den Eingeborenen als Sonnen- und Regenschirme. Aber noch einen höheren Zweck erfüllen sie und haben ihn erfüllt seit Tausenden von Jahren: gekocht, getrocknet, weiß gebleicht und in Streifen geschnitten, werden sie als Papier, die „Ola" der Singhalesen, verwandt, und die ganze Geschichte dieses Volkes ist uns auf dem Pergament von Tallipotblättern überliefert worden.

Schneidet man den Blütenstand der Tallipotpalme ab, so quillt aus der Wunde Sirup hervor, der eingedickt Palmzucker (Dschäggery) ergibt, wie auch bei der Kitulpalme. Mehr noch wird zur Herstellung dieses Produktes die kleinere Verwandte der Tallipotpalme, die Palmyrapalme (Borássus flabellifórmis) verwandt, die in den trockenen Südost- und Nordregionen der Insel gepflanzt wird, wo die Kokospalme nicht mehr gedeiht. Die Palmyra sieht ungemein monumental aus (Abb. 5). Die unteren Blätter sind meist vertrocknet und grau, und oft glaubt man keine lebende Pflanze, sondern ein holzgeschnitztes Kunstwerk vor sich zu haben.

Außer diesen Nutzpalmen gibt es in Ceylon auch wilde, z. B. eine der Dattelpalme verwandte, Phóénix ceylónica und andere Arten.

Im eigentlichen Urwald[1] fehlen Palmen, die Sonnenpflanzen sind und freie Standorte lieben. Nur eine höchst sonderbare Palme ist im Urwald häufig: das ist die Rotangpalme (Cálamus rótang). Diese ist zu einem Schlinggewächs, einer Liane, geworden (Abb. 6). Ihr Blatt ist gefiedert gleich dem der Kokospalme, verlängert sich aber noch in ein dünnes, unzerreißbares Seil von 1—2 m Länge, an dem Halbkränze von rückwärts gebogenen Stacheln in Abständen von ungefähr 5 cm befestigt sind. Wie kleine Marderpfoten sitzen diese Widerhaken an dem Seil, hart sind sie wie Stein und die sechs gespreizten Krallen ungemein scharf. Wo die Rotangpalmen häufig sind, ist ein Eindringen in den Wald ausgeschlossen. Nach allen Richtungen strecken sich die schrecklichen Geißeln aus, dem Wanderer zuerst den Hut vom Kopfe zerrend, dann sich in die Kleider hakend und ganze Fetzen ausreißend, und endlich auch im Fleisch, in den Wangen und Händen sich verankernd. Zieht man sich nicht schleunigst, aber dabei vorsichtig zurück, so sind tiefe Wunden die Folge; manchmal traf ich Eingeborene dabei, sich große Wunden auszuwaschen, die sie der Rotangpalme zu verdanken hatten. Selbst an der glattesten Haut sitzen die Stachelkränze sofort fest, und man kann nicht weiter.

Die Rotangpalme ist eine Liane, die nicht mit windenden Stengeln, Wurzeln oder Klammerorganen auf die Bäume hinaufsteigt, sondern die Höhe allein durch ihre widerhakenbesetzten Gerten erreicht. Der Wind hilft ihr dabei. Die Blätter mit ihren langen Geißeln schwanken schon beim leisesten Hauche, und ein stärkerer Wind wirft sie an die Bäume, an denen die Haken sofort festhaften und durch keinen Sturm mehr abgelöst werden können. Bald verankern sich auf solche Weise viele Blätter, ja auch der Stamm, der ebenfalls Stacheln trägt, wie das sogar bei den grünen Blattfiedern der Fall ist. Immer höher wächst jetzt die Palme, immer wieder von neuem befestigen sich die Blätter an dem tragenden Baum, endlich ist die Höhe erreicht, und hoch in die blaue Luft ragen nun die gefiederten Blätter hinaus, die langen Geißeln wiegend und in der Sonne glitzernd. Diese zierliche Krönung der Bäume ist wunderschön, und immer wieder schaute ich im Urwalde von Kandy zu den schwankenden Kletterern hinauf.

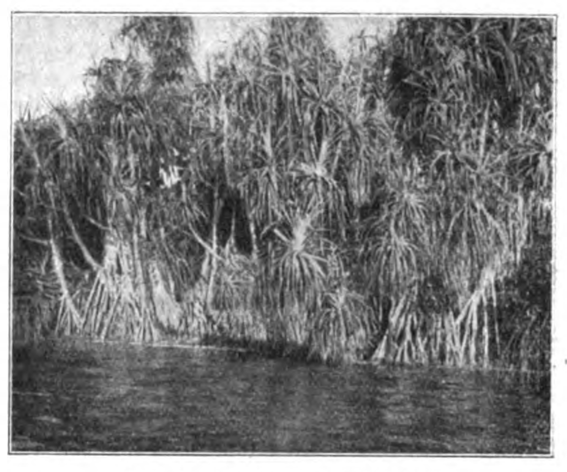


Abb. 7. Pandanus am Seeufer.
Originalaufnahme des Verfassers.

Das Wachstum der Palme geht nach erreichter Höhe weiter. Oben kann zwar die Liane nicht weiter, aber unterdessen sind die unteren Blätter abgestorben, die Verankerung hat sich gelöst, und der ganze Stamm rutscht hinunter, bis die obersten Blätter wieder ins Bereich ihres Baumes kommen und zufassen. Das wiederholt sich immer wieder; stets neue Abschnitte des elastischen Stammes sinken nach unten und rollen sich hier in Schleifen auf, so daß ein Schlangengewirre am Fuße des Baumes sich zu winden scheint. Ein derart zusammengerollter

[1] Über den Urwald und sein Leben siehe mein Buch: „Einführung in die Tierwelt", Leipzig 1911.

Stamm kann schließlich eine Länge von 300 m und mehr erreichen.

Der Nichtkenner wird auch noch eine andere Pflanze für eine Palme halten, die in Indien an den Ufern der Flüsse, besonders aber der Brackwasserseen häufig ist. Das ist der Pándanus. Auf palmengleichem Schaft sitzt eine Krone langer, schmaler Blätter, die meistens in der Mitte geknickt sind, ohne daß es ihrer Lebensfähigkeit Abbruch tut. Die Früchte der Pandanazeen haben eine auffallende Ähnlichkeit mit der Ananas. Was aber an der Pflanze vor allem auffällt, ist das Gerüst von Stelzenwurzeln, auf dem der Stamm ruht. Besonders wenn sich am Seeufer (Abb. 7) ein ganzes Dickicht von Pandanazeen erhebt, macht das Stelzengerüst einen fremdartigen Eindruck. Die bizarr verzweigten Pflanzen sind beliebte Schlupfwinkel der Affen, die auch die Pandanusfrüchte gern zu sich nehmen. Und es sieht wunderhübsch aus, wenn man im Boot an das Dickicht heranfährt, und nun plötzlich die gelenkigen Gesellen mit wuchtigen Schwüngen sich davonmachen. Dann fühlt man so recht, daß man sich in einem Lande befindet, in dem die Natur noch ungebrochen frisches Leben pulsieren läßt.

Männliche „Kindermädchen" unter den Wirbeltieren.

Von Dr. Georg Stehli, Stuttgart. Mit 4 Abbildungen.

Die Sorge der Eltern für ihre Kinder gehört mit zu den liebenswürdigsten und anziehensten Gebieten in der gesamten Tierkunde. Am vollkommensten ausgeprägt ist diese elterliche Fürsorge bei den Säugetieren, die ja gerade nach dieser für sie so charakteristischen Eigentümlichkeit ihren Namen erhielten. Auch die Vögel erfreuen sich eines guten Rufes als liebevolle Eltern, der ihnen aber gar nicht immer mit Recht zukommt. Ganz anders verhält es sich mit den Fischen, die man gewöhnlich als stumpfsinnige Tiere zu bezeichnen pflegt, denen jedwede Intelligenz abzusprechen ist. Gewiß muß man ja zugeben, daß sehr viele, besonders die großen Fischarten, sich nach dem Laichen nicht mehr um ihre Eier und Nachkommen kümmern. Dies ist aber auch erklärlich, wenn man sich der ganz erstaunlich großen Fruchtbarkeit dieser Fischarten erinnert, die oft bis in die Tausende gehende Eier absetzen (Hecht, Stör, Barsch u. a.), und daß ferner trotz der mannigfaltigsten Gefahren, denen die Eier und Nachkommen ausgesetzt sind, doch stets so viele Jungfische zur vollen Entwicklung kommen, daß nicht nur die Art in ihrem Fortbestand gesichert wird, sondern daß man sogar von ihrem „überaus reichlichen" Auftreten sprechen kann. Wo aber diese starke Fruchtbarkeit nicht herrscht, und das gilt besonders von den kleineren Arten, da verlangt die Erhaltung der Art viel höhere Sorgfalt zum Schutze der Eier und Nachkommen, und dieser „Trieb" — wie man bei den Tieren gewöhnlich jede etwas aus dem Schema fallende geistige Regung zu bezeichnen pflegt — ist bei manchen Arten zu einer wahrhaft rührenden und aufopferungsvollen Brutpflege und Elternsorge für die Brut entwickelt. Ja, die Brutpflege, die der Zoologe mit Neomelie bezeichnet, ist oft derart ans Extreme reichend entwickelt, daß die Rollen vertauscht werden, die Männchen das Brutgeschäft und die Kinderpflege besorgen müssen und die „Herren" Weibchen mit der Eiablage ihren Anteil an der Sorge um das Wohl der Nachkommen für erledigt erachten und sich dann gänzlich teilnahmlos den Nachkommen gegenüber verhalten. Die „verkehrte" Brutpflege, wie man diese Absonderlichkeit zu bezeichnen pflegt, tritt bei den mit Brutpflege sich fortpflanzenden Fischen derart regelmäßig und zahlreich auf, daß

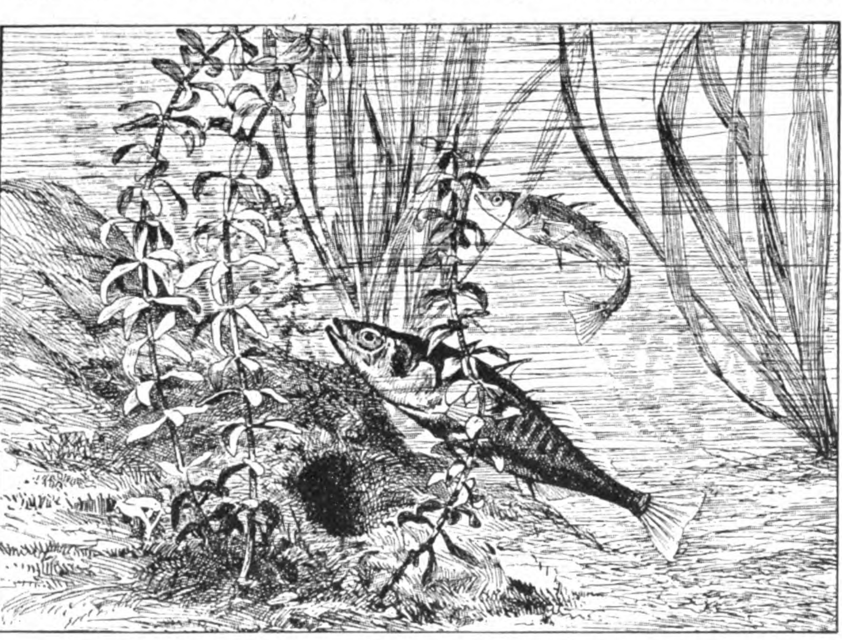


Abb. 1. Der Stichling und sein Nest.
Nach der Natur gezeichnet von R. Oeffinger.

man sie als **Regel** bezeichnen muß. Nur in verschwindend wenigen Fällen sind die Weibchen noch wirklich liebevolle Mütter, die sich mit großer Sorgsalt und Aufopferung ihren Kindern widmen. Aber, wie gesagt, diese Fälle sind nur Ausnahmen; in der Regel haben eben die Männchen als „Mädchen für alles" auch für die Brutpflege zu sorgen. Einige solcher Prachtexemplare von „**männlichen Kindermädchen**" wollen wir etwas näher kennen lernen.

Da muß gleich an erster Stelle unser einheimischer **Stichling** oder **Stechbüttel** (Gastrósteus aculeátus) [s. Abb. 1] erwähnt werden. Die Ammentätigkeit des Männchens beginnt bereits mit dem Eintreten der Laichzeit damit, daß es emsig eine passende, geräumige Kinderstube aus Pflanzenstoffen und Wurzelfasern baut, die meist wohlverwahrt im Sande des Bodens eingegraben, seltener zwischen den Stengeln der Wasserpflanzen aufgehängt wird. Hat es unter vielen Kämpfen mit anderen Wasserbewohnern die Wiege glücklich fertig, dann sucht es das ihm gerade zunächst schwimmende Weibchen durch zärtliches Liebeswerben oder, wenn es ihm kein Gehör schenken will, auch durch Gewalt zu bewegen, seiner Wiege einen Besuch abzustatten und einige Eier hineinzulegen, die das Männchen dann sofort befruchtet. Glaubt das Männchen die genügende Anzahl Eier in der Wiege zu haben (durchschnittlich enthält solch ein Gelege 60—80 Eier), dann verschließt es die eine Öffnung des Nestes, verdeckt sie sorgfältig und bezieht vor dem Eingang der Stube seinen Wachtposten, den es mit unermüdlicher Ausdauer behauptet. Elegant schwimmt es, in farbenprächtigem Hochzeitskleide strahlend, vor dem Eingang hin und her und treibt unerschrocken alle Fische, die in seine Nähe kommen, mit seinen Stacheln in die Flucht. Ja, selbst den Tod fürchtet unser Stechbüttel nicht und läßt sich eher in Stücke reißen, als daß er seinen Posten aufgibt. Aber mit dem Postenstehen allein ist's nicht getan, er muß auch für die Entwicklung der Eier sorgen, und man kann ihn daher oft stundenlang, ohne das geringste Zeichen von Ermüdung, über dem Eingang des Nestes stehen sehen, um dem Laich durch die rasche Bewegung seiner Flossen stets einen frischen Wasserstrom zuzuführen. Sind nun endlich die jungen Fischlein glücklich ausgeschlüpft, so wird jetzt aus dem Wachtposten ein Kindermädchen, das mit großer Sorgfalt die kleinen zappeligen Kerlchen hütet, fremde und ungebetene Eindringlinge von ihnen fernhält und sorgsam darauf achtet, daß keines sich bei seinen Schwimmversuchen zu weit vom Neste entfernt. Geschieht dies dennoch, und mit dem Älterwerden der Tierchen kommt es jeden Augenblick vor, so eilt der selbstlose Wärter mit Zeichen der größten Aufgeregtheit jedem einzelnen Ausreißer nach, greift ihn mit dem Maule auf und spuckt ihn in das Nest zurück. Es ist doch wirklich ein aufreibender und verantwortungsvoller Dienst, den das Männchen sich hat aufladen lassen, während die Weibchen fröhlich ihre Kreise ziehen und, boshaft wie sie nun mal sind, der braven Kindermagd durch allerlei Neckereien noch ihren Dienst zu erschweren suchen. Erst wenn die Jungen selbständig geworden sind und seines Schutzes nicht mehr bedürfen, geht der Stichling außer Stellung und bekümmert sich von nun an nicht mehr weiter um sie.

Auch bei den farbenprächtigen **Paradiesfischen** (Makropoden), die sich immer mehr in unseren Aquarien einbürgern, sind es die Männchen, die die „luftige" Kinderstube bauen und sie dann sorgsam bewachen. Fallen die kleinen, kribbligen Fischchen aus dem Schaumnest heraus, so werden sie von dem aufmerksamen Kindermädchen mit dem Maule ergriffen und in die Stube zurückbefördert.

Einen ganz drolligen Anblick, der an das Spazierenführen unserer „höheren" Töchter durch die Pensionatsdame erinnert, gewährt der schön gefärbte, südamerikanische **Perlmutterfisch** (Geophágus), der seine Kinder in geschlossenem Zuge durchs Aquarium führt und wie eine Pensionsmutter streng darauf achtet, daß keines der „Küchlein" aus der Reihe herausschwimmt. Wagt aber dennoch so ein allzu kühnes Kerlchen, das bereits auf eigene Faust ausziehen will, sich aus der Reihe heraus, so wird es mit dem Maule ergriffen und wieder an seinen Platz in die Reihe zurückgespuckt.



Abb. 2. Männlicher Arius falcárius Rich. mit Eiern im Maule.

Sobald es dunkel wird, finden wir die kleinen Tierchen in einer Grube, die der Vater vorher angelegt hat, vereinigt und darüber diesen getreuen Eckart auf seinem gewohnten Wachtposten, um jeden unbefugten Gast nach Möglichkeit fernzuhalten, wie auch die Jungen am Verlassen der Wiege zu verhindern. Diese Pensionatsausflüge wiederholen sich täglich 2—3 Monate lang, bis sich die Jungen nicht mehr fügen und sich nicht mehr länger am „Gängelband" herumführen lassen.

Den kaltblütigen Fischen hätte wohl niemand eine solche Erfindungsgabe in der Pflege der Jungen zugetraut, wie sie z. B. der den Welsen nahe verwandte und an der Küste Ostindiens und Afrikas im Brackwasser vorkommende Arius falcárius Rich. und der brasilianische A. commersónii zeigen, die zu ihrer Kinderstube das Maul des Männchens wählen! Nachdem die Weibchen ihre Eier abgesetzt haben, werden diese von den Männchen besamt und dann in das Maul genommen (s. Abb. 2), in dem sie bis zu ihrer vollendeten Entwicklung bleiben. Eine größere Aufopferung für seine Nachkommen kann man doch wirklich nicht verlangen, wenn man berücksichtigt, daß das Männchen die Eier (oft einige Dutzend) wochenlang im Maul herumtragen muß und während der Zeit gar keine Nahrung zu sich nehmen kann. Es sieht aber auch nach der „glücklichen

Geburt“ der Jungen danach aus: völlig abgemagert und entkräftet schwimmt es im Wasser herum, und dennoch ist seine Tätigkeit als Amme noch keineswegs beendet. Es wird berichtet, daß die Jungen während der ersten Tage stets in unmittelbarer Nähe des Vaters bleiben und bei der geringsten Gefahr in seiner sich weitauftuenden Mundhöhle Schutz suchen.

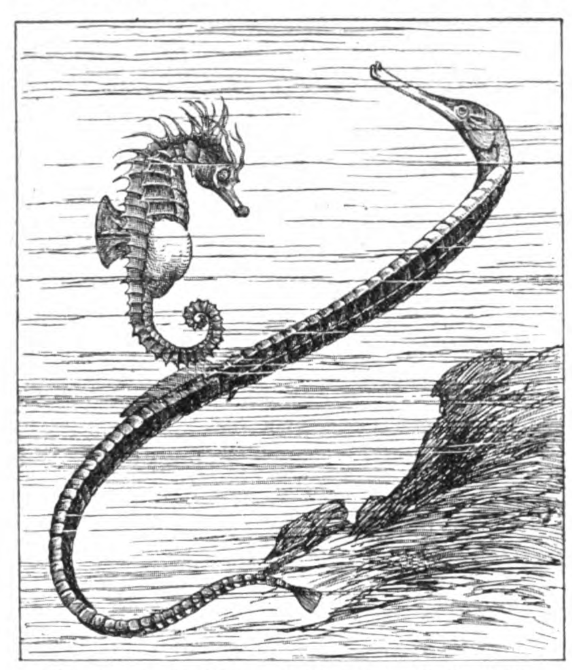


Abb. 3. Seepferdchen und Seenadel mit Bruttasche.

Geradezu seltsam mutet uns der Anblick eines Männchens des grotesken **Seepferdchens** (Hippocámpus antiquórum) [s. Abb. 3] an, das die Eier bis zu ihrer Entwicklung austrägt. Die Weibchen kleben nämlich ihre Eier an die rinnenartige Furche am Leibe des Männchens, die sich dann schließt und mit dem Heranwachsen der Jungen mächtig anschwillt. Auch bei einem anderen Büschelkiemer, der bekannten **Seenadel** (Syngnáthus ácus) [s. Abb. 3], wird aller Regel zum Trotz das Männchen „trächtig“ und trägt die Eier bis zu ihrer Entwicklung in einer Bruttasche aus.

Wir können noch mehr solche Fälle außerordentlicher Brutpflege unter den Fischen anführen, wo z. B. die Eltern derart emanzipiert sind, daß sie sich nur noch mit dem Laichen befassen und die Entwicklung und Aufzucht ihrer Kinder einer fremden Amme übertragen! Ein solch „modernes“ Ehepaar ist unser kleiner, einheimischer **Bitterling** (Rhodéus amárus), dem die Malermuschel (Unio pictórum) zur Brutstätte dienen muß. Sie wehrt sich zwar heftig gegen eine derartige Zumutung, ihre eigenen Kiemenkammern für fremde, untergeschobene Kinder herzugeben, aber alle verzweifelten Anstrengungen, durch schnelles Schließen der Atemspalte die Eindringlinge fernzuhalten, nutzen nichts, denn das Weibchen des Bitterlings weiß mit seiner Legeröhre so zielsicher die beiden Eierchen in die Spalte abzuschießen, daß es stets rechtzeitig seine Röhre zurückziehen kann, bevor die Muschel es merkt, die vergeblich durch das schnelle Schließen ihrer Schalen den Bitterling zu „guillotinieren“ versucht. Man könnte beinahe auf den Gedanken kommen, anzunehmen, als ob sich die Bitterlinge ihrer strafwidrigen „Kindesunterschiebung“ bewußt wären, denn nachdem sie der Muschel genügend Eier einverleibt haben, ziehen sie sich in das Gewirr der Pflanzen zurück und gebaren sich scheu und ängstlich, wie Brehm zu erzählen weiß. Wir können hier nicht ausführlicher auf den hochinteressanten Verlauf der Fortpflanzung des Bitterlings eingehen; wer sich aber dafür interessiert, kann sich leicht selbst davon überzeugen, da diese billigen Fischchen ohne Schwierigkeit im Zimmer-Aquarium zur Eiablage zu bringen sind.

Den Schluß unserer Ausführung mögen einige **Froschlurche** bilden, bei denen ebenfalls das Männchen Kindermädchendienste verrichten muß.

Schon unter unseren einheimischen Froschlurchen haben wir einen solch merkwürdigen Vertreter, der nach seiner Brutpflege sogar benannt worden ist: die **Geburtshelferkröte** oder der **Feßler** (Alýtes obstetrícans), auch Hebammenfrosch genannt (s. Abb. 4). Nach der Paarung im Frühjahr und Sommer wickelt das Männchen die vom Weibchen austretenden langen, rosenkranzähnlichen Eierschnüre nach gleichzeitig erfolgter Befruchtung um seine Hinterbeine. Mit dieser Eierlast verkriecht es sich dann 1—3 Wochen lang unter Steine und Geröll in der Nähe des Wassers, bis es an dem Zucken der in den Eiern sich entwickelnden Jungen merkt, daß sie zum Ausschlüpfen reif geworden sind. Jetzt begibt es sich ins Wasser zurück und streift die Eierschnüre ab.

Auch der andere uns von den Fischen her bekannte Fall ist unter den Froschlurchen vertreten, daß nämlich die Brut von dem Männchen im Maul herumgetragen wird. Es geschieht dies nach Dürigen[1] bei der **chilenischen Nasenkröte** (Rhinodérma Darwínii), deren Männchen einen zu einer mächtigen Bruttasche erweiterten Kehlsack besitzt, in dem die Eier solange verbleiben, bis die Jungen als fertige vierbeinige Fröschlein ihre Kinderstube verlassen.



Abb. 4. Männliche Geburtshelferkröte mit Eierschnüren.

Mit diesen Beispielen, die wir noch weiter fortsetzen könnten, wollen wir unsere Liste schließen. Wir glauben gezeigt zu haben, daß man die Vertreter dieser beiden oft so mißächtlich behandelten Wirbeltierklassen der Fische und Amphibien nicht

[1] Bruno Dürigen, Lurche im „Hausschatz des Wissens“, Abt. VI: Das Tierreich, herausg. von Dr. Heck u. a. (Neudamm, J. Neumann.)

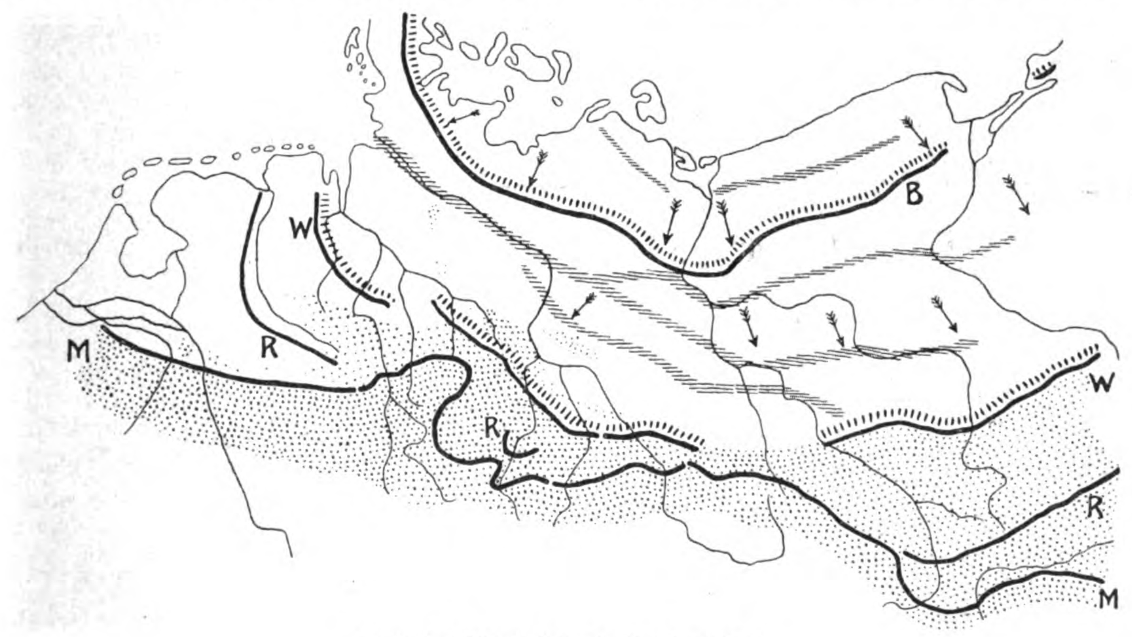
ohne weiteres als stumpfsinnige Geschöpfe bezeichnen darf, denn eine solche rührende Fürsorge, wie wir sie hier kennen gelernt haben, setzt doch etwas mehr als einen bloßen „Trieb" voraus. Auch die Freude am Beobachten wollten wir mit diesen Zeilen wecken und unsere Aquarien- und Terrarienfreunde zu eigenen Studien anregen, die nicht nur viel Zeitvertreib und Freude bereiten, sondern die auch für unsere Kenntnis der Biologie dieser Kaltblüter von Wert sein können.

Das Eiszeitalter in Norddeutschland.

Von Dr. K. Olbricht, Lüneburg. Mit 1 Karte.

Der weitaus größte Teil des norddeutschen Flachlandes wird bedeckt von den lockeren, sandigen und tonigen Ablagerungen des Eiszeitalters, die der Geologe noch vor einem halben Jahrhundert als die Absätze eines großen Meeres deutete, während wir jetzt genau wissen, daß sie den Wirkungen riesiger Inlandeisdecken ihre Entstehung verdanken.

Den wichtigsten Fortschritt hatte die Untersuchung derjenigen Ablagerungen, die sich noch heute vor unseren Augen im vergletscherten Hochgebirge bilden, im Gefolge. Hier erkannte man, daß die Gletscher die Täler gewaltig aushobelten und den abgetragenen Gesteinsschutt als Grundmoräne mit sich zu Tal führten. Schmelzen die Gletscher ab, so bleiben diese Grundmoränen als tonige, mit großen Gesteinen durchsetzte Lehmmassen liegen und gleichen einem mit Rosinen durchspickten Kuchenteig. Dazu kommt auch die Wirkung der Schmelzwasserbäche. Diese schütten vor dem Gletscher mächtige geschichtete Bildungen auf, die uns in den Gebirgen, wo die Flüsse große Transportkraft haben und nur die gröberen Bestandteile absetzen, als Schotter, in dem norddeutschen Flachlande hingegen als geschichtete Sande entgegentreten. Oft sehen wir im Hochgebirge, daß die vorrückenden Gletscher an ihrem Rande den lockeren Untergrund zu großen langgestreckten Moränenwällen aufpressen. Auch in Norddeutschland zeigen uns Endmoränenwälle zahlreiche Randlagen der ehemaligen Gletscher an (vgl. die Karte).



Karte des Eiszeitalters in Norddeutschland.

Die gewaltigen Sande, Schotter und Grundmoränen, die der Gletscher an seinem Rande anhäuft, bilden sein Aufschüttungsgebiet. Weiter oberhalb wirkt er abtragend. In diesen von den ehemaligen Gletschern abgetragenen Gebieten ändert sich das Landschaftsbild. Die aufgeschütteten Ablagerungen überdecken nicht mehr die Formen der Landschaft. Die Täler sind vom Gletscher auspoliert und oft von langgestreckten Seen erfüllt. In die trogförmigen Haupttäler mit ihren abpolierten Felsen, die meist zu glatten Rundstöcken abgeschliffen sind,



münden die weniger stark vertieften Nebentäler mit mehr oder weniger großem Steilabfall. Über diesen stürzen in den Tälern, die der Gletscher erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit verlassen hat, die Flüsse als Wasserfälle. Haben die Gletscher die Täler schon längere Zeit verlassen, so fehlen die Wasserfälle, und an ihre Stelle treten die wilden schluchtartigen Klammen.

Dieses Abtragungsgebiet finden wir auch beim nordeuropäischen Vereisungsgebiet wieder und zwar im größten Teile Skandinaviens und Finnlands. Überall sehen wir hier abgeschliffene, vegetationsarme Rundhöcker, Täler mit Wasserfällen und langgestreckte Seen, die uns noch deutlich den Weg anzeigen, den die zu einem gewaltigen Inlandeis zusammengewachsenen Gletscher genommen haben, ähnlich den Spuren eines riesigen Pfluges.

Den gewaltigen Gesteinsschutt, den dieses Inlandeis von den eben genannten Gebieten abhobelte, lagerte es in Norddeutschland ab. Hier fehlen daher die abgeschliffenen Felsen, und eine ältere Gebirgslandschaft, deren inselartige Reste noch bei Lüneburg, Helgoland und Rüdersdorf in Form von alten Gesteinen auftauchen, ist verhüllt von einer oft mehr als 100 m mächtigen Reihenfolge von eiszeitlichen Ablagerungen, die uns besonders in Gestalt mächtiger geschichteter Sande entgegentreten und deren Grundmoränen uns die überall verbreiteten „Findlingssteine" liefern.

Diese eiszeitliche Ablagerungen bilden aber keine einheitliche Decke. Zwischen sie schalten sich an zahlreichen Stellen Torflager, Tone, Kalke und die weitbekannten Kieselgurlager mit zahlreichen eingeschlossenen Resten einer Lebewelt, wie sie auch heute noch in unserer Heimat vorkommt.

Daraus erkennen wir, daß die Gletscher nicht bloß ein einziges Mal ihre Vorrückung antraten, sondern daß wir mehrere „Eiszeiten" unterscheiden müssen. Zwischen diese schoben sich Zeiten, in denen die Gletscher weithin abschmolzen und die deutsche Landschaft unserer heutigen sehr ähnlich war. Wieder waren es Beobachtungen noch heute vor unseren Augen sich abspielender Erscheinungen, die unsere Kenntnis vom Wesen dieser „Interglazial- oder Zwischeneiszeiten" stark erweiterten. In den Steppen und Wüsten schützt keine Pflanzendecke den Boden. Wolkenbruchartige Regen spülen große Gesteinsmengen ab und verschütten mit ihnen die Täler. Die Glut der Sonnenstrahlen zersprengt die Gesteine, die sich mit einer eisenschüssigen (d. i. von Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd durchdrungenen), oft glänzenden Verwitterungskruste bedecken. Der Wind weht oft große Staubwolken vor sich her und schleift die Gesteine zu glänzenden Dreikantern ab. Der weggewehte Staub fällt an anderen Stellen nieder und bildet mächtige ungeschichtete Ablagerungen feinpulveriger Schichten, die man als Löß bezeichnet. Geraten diese unter den Einfluß eines regenreicheren Klimas, so verlehmen sie, und zwar wird die verlehmte Oberfläche um so tiefgehender, je länger die regenreiche Zeit andauerte. Ähnliche Verwitterungserscheinungen beobachten wir noch heute bei uns. Die Grundmoränen verlehmen und verlieren ihren Kalkgehalt. Aber die Verwitterungsrinden, die sich unter dem heute bei uns herrschenden Klima bilden, weisen meist graue bis gelbgraue Farben aus; erst weiter im Süden finden wir rötliche Verwitterungsrinden, deren Farben in den Tropen sich zu dem Karminrot des Laterits steigern.

Hier haben wir zwei neue wichtige Hilfsmittel für die Erklärung der damaligen Vorgänge. Die Mächtigkeit der verwitterten Schichten erlaubt es uns, Rückschlüsse auf die Länge ihrer Bildungszeit zu ziehen; ihre Farbe und die Beschaffenheit der Geschiebe wiederum geben uns manche Andeutungen über die klimatischen Zustände, die z. Zt. der Entstehung der Verwitterungsrinden herrschten. Dazu kommen endlich die Löße als Bildungen sehr trockener Zeiten.

Durch Hinzuziehung dieser Gesichtspunkte ist die Glazialgeologie in letzter Zeit wesentlich vertieft worden; namentlich aber die Lehre von den Zwischeneiszeiten wurde hierdurch statt einer bloßen Hypothese zu einer Gewißheit.

Bald lernte man in Norddeutschland — namentlich aber in Mittel- und Süddeutschland — nicht nur zahlreiche verschieden alte, durch mächtige, lehmige Verwitterungsrinden — Laimenzonen — getrennte Löße unterscheiden, sondern man fand auch, daß sich große tiefgründige Verwitterungsrinden mehrfach zwischen frischere Ablagerungen schieben. Man erkannte, daß diese älteren Verwitterungsrinden meist eisenschüssig sind und gelbrote Farben aufweisen, daß die Geschiebe der älteren Moränen stark zersetzt sind, daß unter den Lößen häufig Dreikanter, Windschliffe und zersprengte Geschiebe vorkommen. Namentlich ist die Patina der Feuersteine wichtig, die in manchen älteren Verwitterungsrinden tiefrote Farbtöne aufweist.

Immer klarer stellt es sich somit heraus, daß in den Zwischeneiszeiten die Gletscher nicht nur bis auf ihren heutigen Umfang zusammenschrumpften, sondern zeitweise vielleicht ganz



aus unseren Hochgebirgen verschwanden, so daß unsere Heimat stellenweise ein Bild bot, das den Steppen sehr ähnelt. Man muß demnach annehmen, daß der trockene Steppengürtel, der die großen afrikanisch-asiatischen Wüsten als Nordsaum heute begleitet, mehrmals weiter nach Norden vorgeschoben war. Durch jüngere Vereisungen wurden die älteren Löße an vielen Stellen zerstört, so daß sie sich nur im Süden des norddeutschen Vereisungsgebietes finden.

Wie sich im einzelnen der Verlauf des Eiszeitalters in Norddeutschland abgespielt hat, wissen wir noch nicht genau. Immerhin sind wir imstande, schon einige Leitlinien zu ziehen. Vorausgeschickt sei, daß die Gletscher sich bei uns nicht frei entfalten konnten, da sie sich am Nordrande der Mittelgebirge stauten und dadurch verhindert wurden, weiter nach Süden vorzurücken. Hätte dieser stauende Wall nicht bestanden, so würde das nordeuropäische Inlandeis sich vielleicht bis zur Donau bei Passau ausgedehnt haben.

Im Gebiete der Mittelgebirge wurde das Eis also künstlich am Vordringen gehindert. Freier hingegen dehnte es sich im Westen bis Holland, im Osten bis Rußland und Galizien aus, so daß diese Gebiete für die Eiszeitforschung besonders wichtig werden.

Auf ältere, durch Zwischeneiszeiten getrennte Vereisungen, deren Reste uns leider nur lückenhaft bekannt sind und daher eine genauere Einteilung nicht zulassen, folgt die Hauptvereisung, deren Südgrenzen unsere Karte (M) andeutet. In ihr überfluteten die Gletscher einen großen Teil Hollands und der Rheinprovinz und erstreckten sich im Osten weit hinein in die osteuropäischen Flachländer. In der nun folgenden Zwischeneiszeit verwittern die Ablagerungen der vorhergegangenen Eiszeit sehr stark, und in großen, lange andauernden Trockenzeiten entstehen die mächtigen Ablagerungen des älteren Lößes mit ihren großen Lößkindeln. Es folgt eine neue Vereisung (R auf der Karte), die im Westen bis an die Ems, im Süden bis in die Gegend von Jena reichte. Auch ihre Ablagerungen verwittern in der folgenden Zwischeneiszeit sehr stark. Es entstehen die jüngeren Löße mit ihren kleineren Lößkindeln, sowie die Süßwasserkalk- und Kieselgurlager der Heide und die berühmten Kalktuffschichten von Weimar-Taubach. In dieser Zwischeneiszeit überflutete die Nordsee wahrscheinlich auch große Teile des nordwestdeutschen Flachlandes.

Es folgt eine jüngere Vereisung (W auf der Karte), die im Westen die Weser noch überschritt, im Süden bis in die Umgebung von Leipzig vordrang, aber im Osten die Trebnitzer Berge nicht mehr erreichte. Ihre Ablagerungen, die weniger verwittert und daher schon äußerlich leicht zu erkennen sind, bilden im Randgürtel flachwellige, oft tischebene Landschaftsformen. Weiter nach dem Vereisungszentrum zu stellen sich welligere Formen unterbrochen durch zahlreiche langgestreckte Seen ein. In der Umgebung dieser Seen, die sich in der Bewegungsrichtung der ehemaligen Gletscher anordnen, liegen die glazialen Ablagerungen nicht mehr flach, sondern sind stark aufgestaut und gefaltet. Am Rande der abschmelzenden Gletscher dieser Vereisung entstehen die bekannten Urstromtäler.

Es folgt eine neue Zwischeneiszeit, in deren trockensten Zeiten die jüngsten Löße der Magdeburger Gegend, sowie die Flottlehme der Lüneburger Heide und die Feinsande des Fläming entstehen. Wahrscheinlich dehnten sich nach dieser wärmeren Zeit die Gletscher noch einmal bis nach Norddeutschland aus und reichten bis zur baltischen Endmoräne (B auf d. Karte), in deren Hinterlande ebenfalls ein seenreiches Gebiet mit auffallend frischen, wenig durch die äußeren Kräfte abgeböschten Landschaftsformen liegt.

In der folgenden Zeit erreichten die Gletscher zwar Norddeutschland nicht mehr, jedoch stellt es sich immer klarer heraus, daß in ihr auch mehrere Klimaschwankungen stattfanden, die sich in unserer Heimat besonders in mehreren Schuttkegeln, der durch Wanderungen bedingten eigentümlichen Verbreitung der Pflanzenwelt und dem Aufbau der Moore äußern.

Die Klimawellen des Eiszeitalters nehmen an Stärke also von einem bestimmten Maximum (Haupteiszeit) an ab, immer kleiner ist das Gebiet, das die Gletscher der jüngeren Vereisungen bedecken, immer unbedeutender wird in den dazwischenliegenden Zeiten auch die Ausdehnung der Steppen. Die wichtigen sich daraus ergebenden Folgerungen wollen wir noch kurz unter weiteren Gesichtspunkten betrachten.

Durch die weitergehende Forschung stellt es sich bald heraus, daß im Eiszeitalter auch Nordamerika und Patagonien mit größeren Inlandeisdecken sich überzogen, daß Island völlig vereist war, und daß in allen Hochgebirgen sich die Schneegrenze stark senkte. Besonders wichtig hierbei ist die Feststellung, daß die eiszeitliche Schneegrenze sich überall aus einer gleichmäßigen Senkung der heutigen erklärt, daß also die Lage der Erdpole während des ganzen Eiszeitalters dieselbe geblieben ist. Ferner stellt sich allmählich die überraschende Erscheinung heraus, daß



in den Zwischeneiszeiten zwar die polwärts gelegenen Gebiete der großen subtropischen Wüsten ein regenreicheres Klima besaßen, daß aber ihre mittleren Gürtel derartige Regenzeiten nicht kennen, sondern durch das ganze Eiszeitalter hindurch ihren wüstenhaften Charakter bewahrten. Eine Andeutung, daß im Eiszeitalter die Lage der Wendekreise sich etwas verschob, die Erdpole dagegen in ihrer Lage verharrten.

Auch an den polwärts gelegenen Rändern der Tropenzone mehren sich die Anzeichen für die eiszeitlichen Klimaschwankungen; und vielleicht stellen es spätere Forschungen fest, daß der eigentümliche Gürtel der Inselberge, die besonders im Sudan so charakteristisch sind, mit den eiszeitlichen Klimaschwankungen zusammenhängt.

Klarer und klarer erkennen wir auch, daß im Eiszeitalter die Klimaschwankungen gleichzeitig über die ganze Erde hin stattfanden, so daß es möglich ist, die Ablagerungen der verschiedensten Gebiete miteinander in Beziehung zu setzen. Welche Ausblicke ergeben sich hier für die Vorgeschichte, deren Funde über die ganze Erde hin verteilt sind!

Jetzt ist es verständlich, warum mehrere Forscher es versuchen, die Namen, die Penck den alpinen Vereisungen (Günz, Mindel, Riß, Würm, Bühl) gegeben hat, auch auf andere Gebiete zu übertragen, um dadurch eine einheitliche Benennung zu erzielen. Die auf der Karte den Vereisungsgrenzen beigesetzten Buchstaben bringen diese Auffassung zum Ausdruck (M = Mindel usw.).

Oft ist behauptet worden, wir gingen einer neuen Vereisung entgegen. Die Anschauung kann auf Grund der neuesten Forschung nicht aufrecht gehalten werden. Sicher werden wir noch Zeiten erleben, in denen die Gletscher weiter in die Täler dringen, aber diese Vorstöße werden sich auf einen kleinen Umfang beschränken, da wir im Ausklingen der eiszeitlichen Klimaschwankungen stehen. Was dann kommt, vermag der Geologe nicht zu sagen, wohl aber zu ahnen. Unaufhaltsam dringt in Europa das Meer vor und wird sicher im Laufe langer Zeiten die Gebiete wieder überfluten, in denen es auch die tertiären Sedimente ablagerte. Vielleicht schwindet dann auch das kontinentale Klima der Gegenwart und macht wieder einem milderen Platz, ähnlich dem der Tertiärzeit.

Etwas Weiteres ergibt sich endlich aus der neuesten Forschung. Die eiszeitlichen Klimaschwankungen sind offenbar nicht kosmisch bedingt gewesen, sondern hängen mit bestimmten periodisch wiederkehrenden Zeiten tektonischer Unruhe (Erdbeben, Vulkane, Gebirgsfaltungen) eng zusammen. Hoffentlich gelingt es in Zukunft auch, die inneren Zusammenhänge zu ergründen, um damit dem Wust abenteuerlicher Hypothesen entgegenzutreten, die meist von unberufener Seite aufgestellt werden.

Der Kaiseradler.

Von Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N. Mit Abbildung.

Es war an einem schönen Sommertage des Jahres 1893, als ich in Gesellschaft des bekannten Balkanforschers Reiser und seiner Leute der Etropol-Planina im bulgarischen Balkan zuwanderte, auf der an demselben Tage das bis dahin noch unbekannte Gelege der Balkan-Ohrenlerche zu finden mir vergönnt war. Am Fuße des Gebirges zogen sich saftiggrüne Weidegründe hin, bestanden mit einzelnen alten Bäumen; auf einem saß ein großer Adler, entfaltete bei unserem Nahen die gewaltigen Schwingen und strich nicht etwa in die nahen Berge hinein, sondern gerade über unsere Köpfe fort nach der Ebene zu. Fast gleichzeitig begrüßten ihn unsere Schüsse, und mit zerschmettertem Fittich stürzte der stolze König der Lüfte herab, um dann mit großen Sätzen über den Wiesengrund zu hüpfen. Aber bald hatte ihn der Präparator eingeholt und machte ihm durch einen Stich ins Genick den Garaus. Mir tat dieser Anblick weh, fast physisch weh, denn der überwältigte Vogel war ein Kaiseradler, und nie tritt das Königliche und Majestätische an ihm so unverkennbar zutage wie beim Nahen des Todes. Der angeschossene und in die Gewalt des Menschen geratene Vogelkönig hat gerade angesichts des unvermeidlichen Schicksals in seinem wundervollen Auge etwas so unsagbar Königliches, so unwiderstehlich Majestätisches, etwas so Furchtloses, Verächtliches, Kühnes, unsagbar Trotziges, daß ich den Ausdruck dieses auf mich gerichtet gewesenen, brechenden Adlerauges nie vergessen werde. In seinen letzten Augenblicken also verdient der Kaiseradler ganz seinen stolzen Namen, keineswegs aber während seines Lebens, wo er an Adel keinen Vergleich mit dem ihm an



Kraft und Kühnheit weit überlegenen Steinadler aushält; er ist mir im Gegenteil von allen großen Adlern immer als der unedelste erschienen. Das Trotzige und Reckenhafte des Steinadlers, dieses wahrhaft königlichen Vogels, geht ihm völlig ab; er hat vielmehr in seinem ganzen Wesen entschieden etwas Milanartiges. Schon in der Anlage des Horstes prägt sich der Unterschied zwischen beiden Arten deutlich aus. An steiler, jäh abfallender Alpenwand, im unzugänglichen, schroffsten Gefels des kahlen Hochgebirges steht in einer zurückspringenden Nische die umfangreiche Burg des Steinadlers, für den Menschen fast nie anders als mit Hilfe des Kletterseiles erreichbar, und auf einzeln stehenden niedrigen Birn- oder Aprikosenbäumen mitten im Felde, dicht neben der von Menschen und Vieh belebten Fahrstraße, ist der erheblich kleinere Horst des Kaiseradlers fast nach Art unserer Krähennester angebracht. Der Steinadler ist ein kühner, verwegener Räuber, von dem kein warmblütiges Tier des Gebirges völlig sicher ist, dessen wuchtiger Flügelschlag selbst die flinke Gemse zerschmetternd in den Abgrund stürzt, und der die Ziegen- und Schafherden des Menschen furchtbar und unbarmherzig brandschatzt. Habe ich ihn doch selbst im Taurus mit einem starken Gemskitz in den Klauen fliegen sehen, wozu doch gewiß eine für einen Vogel ungeheure Kraft gehört! Gern will ich glauben, so wie ich den reckenhaften Vogel auf Grund vielfacher eigener Erfahrung kennen gelernt habe, daß er sich unter Umständen auch an den unbeaufsichtigt gelassenen Kindern der Hirten vergreift, wenn sich Gelegenheit dazu verlockend bietet und Hunger oder Sorge um die Brut ihn anspornen. Sehr viel feiger ist der Kaiseradler. Die flinken, aber schwachen Erdziesel bilden im Verein mit allerlei anderen Nagern seine hauptsächliche Nahrung; daneben verzehrt er auch viele Reptilien, besonders Schlangen.

Den Herden tut dieser Adler wohl nur wenig Abbruch, und die Eingeborenen der von ihm bewohnten Länder wissen dies auch sehr wohl und sind ihm gegenüber deshalb gleichgültig. Am Horste sind beide Arten gleich feig; ich habe während meiner ornithologischen Tätigkeit eine ganze Reihe von Adlerhorsten ausgenommen und ausnehmen helfen, aber gewöhnlich die alten Adler dabei nur als Punkte in hoher Luft zu sehen bekommen, und ich möchte deshalb in Übereinstimmung mit Othmar Reiser, wohl dem besten Adlerkenner der Gegenwart, all die Schauergeschichten, die über Angriffe brütender Adler auf die ihrem Horste sich nähernden Menschen erzählt werden, und die sich zum Teil sogar in unsere besten Fachwerke verirrt haben, ohne weiteres in das Reich der Märchen verweisen, als



Kaiseradler.
Originalzeichnung für den Kosmos von J. Dahlem.

ausgeheckt von gewissenlosen, sensations- und reklamesüchtigen Berichterstattern. Die Nachtraubvögel, und namentlich auch unser gewöhnlicher Waldkauz, sind nach meinen Erfahrungen am Horste ungleich tapferer, mutiger und aufopferungsvoller als selbst die größten und stärksten Tagraubvögel.

Die Heimat des Kaiseradlers ist Südeuropa nebst den angrenzenden Teilen Asiens; schon im südlichen Ungarn ist er nicht allzu selten. Nach Mitteleuropa aber verstreicht er sich nur



ausnahmsweise, und aus Deutschland sind nur wenige Fälle seines sicheren Vorkommens bekannt. Man würde sehr irren, wenn man ihn für einen Gebirgs- und Felsenbewohner halten wollte, obwohl er in vielen Naturgeschichtsbüchern als solcher dargestellt wird. Er ist vielmehr ein Steppenbewohner und sein ständiges Vorkommen von dem der Ziesel, seiner gewöhnlichen Beutetiere, abhängig. Er ist von lebhaftem Temperament, durchaus nicht träge, munter, ein prachtvoller Flieger, ein harter Bursche, auch auf dem Erdboden nicht ungeschickt, im Sitzen den Körper nicht so steil aufrecht tragend wie die anderen Adler, sondern ihn mehr wagerecht haltend. Die tiefe, rauhe und kräftige Stimme klingt rabeartig: „Kra kra kra“ oder in gemütlichem Baß leise „Ga Ga Ga“. Man hört sie namentlich von gekäfigten Exemplaren oft bis zum Überdruß. Solche werden sehr zahm und anhänglich und zeigen sich stets zum Spielen aufgelegt. Sein ganzer Charakter ist eben sehr viel sanfter und gutmütiger wie der des Steinadlers. Für gewöhnlich scheu und vorsichtig, ist er doch am Horste leicht zu erlegen. Die zwei Eier werden im April abgelegt und in 30 Tagen ausgebrütet. Sie sind auf weißlicher Grundfarbe sparsam violettgrau gefleckt, messen durchschnittlich 74—75 mm und haben ein Schalengewicht von ca. 14 g. Die Jungen bleiben reichlich 6 Wochen im Horste sitzen. In den unkultivierten Ländern des Südostens kann von einer besonderen Schädlichkeit dieses schönen und im Verhältnis zu seiner Größe recht harmlosen Adlers, der im Notfall sogar mit Fröschen vorlieb nimmt, keine Rede sein.

Vermischtes.

Schneefall in geschlossenen Räumen. Am 14. Januar fuhr ich morgens im D-Zuge von Leipzig nach Frankfurt. Die Scheiben waren infolge der Kälte stark vereist. Außen herrschte anfangs Nebel, dann heller Sonnenschein bei prachtvollem Rauhfrost in Thüringen. Ich hauchte die Scheibe öfters an, um durchblicken zu können; dabei beobachtete ich, daß in kurzer Entfernung vom Fenster ununterbrochen kleine weiße Stäubchen herniederfielen. Ich dachte erst nicht weiter darüber nach; als aber nach 1 Stunde beim Hinausblicken die Erscheinung immer noch unverändert andauerte, interessierte es mich, den Grund zu erforschen. Ich stellte zunächst fest, daß es sich nicht um Staub handelte, sondern scheinbar um winzige Eiskriställchen. Sie senkten sich in der ungefähren Geschwindigkeit von Schneeflocken nieder. Im Lichte der schwach durchbrechenden Sonne glänzten sie. Kurz nach dem Auffallen auf meinen schwarzen Rockärmel konnte ich bei der starken Erschütterung des fahrenden Wagens durch die Lupe nur noch ein winziges Wassertröpfchen feststellen, da der kleine Kristall (in dem warmen Raum unterhalb des Fensters bzw.) auf dem warmen Stoff sofort schmolz. Seitlich beobachtend, bemerkte ich die Kristalle nie höher als etwa 10 cm unter dem oberen Fensterrand und in etwa 6—10 cm Entfernung. Das Fenster strahlte eine sehr fühlbare Kälte aus — in Erfurt zeigte das Thermometer — 7° C. Ich stellte jetzt noch fest, daß ein Eindringen von außen ganz ausgeschlossen war, da das Fenster etwa ¾ cm in den oberen Falz fest eingriff, wovon ich mich durch Öffnen und Wiederschließen überzeugte. Ebenso legte es sich in die seitlichen Falze fest an. Darüber war keinerlei Öffnung oder Ventilationsschieber vorhanden. Eine sehr kalte Luftströmung spürte man in der nächsten Nähe des Fensters. Ich kann mir somit nur erklären, daß es sich hier infolge der geschilderten Verhältnisse um eine plötzliche Kondensierung der Luftfeuchtigkeit und darauffolgende Kristallbildung handeln kann, wodurch dieser mikroskopische Schneefall im geheizten, geschlossenen Raume entstand. Es wäre interessant, zu erfahren, ob ähnliche Beobachtungen vielleicht auch schon von anderer Seite gemacht worden sind.

E. K., Frankfurt a. M.

Phosphoreszenz des Wachstuches. Zu der Notiz von Prof. Weber, Rostock (infolge eines unglücklichen Druckfehlers mit Wehn unterzeichnet) teilt unser Mitglied, Herr Gerh. Hofmann, Görlitz O. L. aus eigener Erfahrung noch folgendes mit:

„Bei Versuchen mit Geißlerschen Röhren mittels eines Rhumkorff-Induktors fiel es mir auf, daß auch nach Abschalten des Stromes der Wachstuchbelag des Experimentiertisches ein mattes, grünliches Licht ausstrahlte, das jedoch nach etwa 4—5 Minuten wieder verschwand; selbst dünnes Seidenpapier verminderte die Wirkung. Vielleicht wird die Leuchtwirkung durch ultraviolettes Licht hervorgebracht. Das Leuchten trat nach dem Bestrahlen mit ganz verschiedenfarbigen Röhren gleichmäßig auf.“

Die Habsburger Lippe. Zu diesem, auch in der Umfrage von Sanitätsrat Dr. Hammer erwähnten mendelschen Merkmal wird dem „Schwäb. Merkur“ folgendes geschrieben: Das bekannteste Beispiel für die Vererbung körperlicher Eigenschaften ist die Habsburger Lippe. Seit Generationen ist sie ein immer wiederkehrendes Merkmal derjenigen Personen, die das Blut dieses Geschlechts in ihren Adern führen. Fünf Jahrhunderte lang kann man dieses Charakteristikum mit Sicherheit aus den erhaltenen Ahnenbildern zurückverfolgen. Aber sehr wahrscheinlich kam, zufolge der Ausführungen Prof. Häckers aus Halle auf der diesjährigen Tagung der Zoologischen Gesellschaft, die starke Unterlippe schon Ernst dem Eisernen († 1424) zu. Der erste, dessen Gesichtsbildung aus Beschreibungen und Abbildungen genau überliefert wird, ist Friedrich III. (1415 bis 1493). Sein Sohn Maximilian I. (1459—1519), sein Enkel Philipp der Schöne (1478—1506), als auch seine Urenkel Karl V. (1500—1558) und Fer-

dinand I. (1503—1564), alle zeigen sie das gleiche Merkmal. Von Karl V. ging es dann auf die spanische Linie über. Merkwürdigerweise werden von dem übermäßigen Wachstum der Unterlippe fast ausschließlich die männlichen Mitglieder der Familie betroffen. Dagegen können Frauen, auch wenn sie selbst normal gebildete Lippen tragen, die Habsburger Lippe auf ihre Söhne vererben. Maria Theresia besaß normalgebildete Lippen, ihre Nachkommen aber verdickte. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß der Gemahl der Kaiserin, Franz von Lothringen, von seiner Großmutter her habsburgisches Blut besaß, so daß sich die beiderseitigen latenten Anlagen „addieren" konnten. Anderseits ist es eine altbekannte Tatsache, daß die vererbbaren Eigenschaften sehr häufig eine Generation überspringen, so daß die Nachkommen mehr ihren Großeltern als ihren Eltern ähneln. Schließlich kommt dazu, daß gerade die Frauen von Degenerationsmerkmalen äußerlich verschont bleiben, diese aber immer und nur bei der männlichen Nachkommenschaft zutage treten. So vererbt sich auch die Bluterkrankung und die Nachtblindheit über scheinbare gesunde Frauen stets auf männliche Individuen.

Der Laubfall in den Tropen. Unser Mitglied, Herr Bergau in Kribi (Kamerun) weist darauf hin, daß in den Tropen keineswegs ein beständiges Erneuern und Abfallen der Blätter derart stattfindet, daß dort — wie in dem Aufsatze über „Laubfall" in Heft 11 des Jahrgangs 1911 gesagt wurde — das Abreisen der Blätter kaum bemerkbar sei. Er schreibt: „Von meiner Veranda sehe ich acht Stück Nkoë; dieser tropische Baum ist hier sehr verbreitet und als ‚Eisenholz' bekannt. Zwei Bäume stehen vollständig kahl da; zwei andere haben noch das vorjährige Laub; drei prangen im frischen, blutroten Blätterschmuck und einer ist zu 3/4 neu belaubt, während er zu 1/4 an einigen starken Ästen in verschiedenen Kronengegenden noch die alten Blätter trägt. Es finden also drei verschiedene Laubabfälle an ein und derselben Art statt, und zwar sind sie bei ihr nur im Oktober bis Dezember wahrzunehmen.

Das vorstehend Gesagte trifft noch für viele andere Bäume zu, dagegen sind der ‚Akom' und andere nicht an diese Zeit gebunden. Der Mehrzahl nach stehen auch sie freilich in den genannten Monaten kahl da, doch kann man zu jeder Jahreszeit entblätterte Exemplare beobachten.

Nicht immer aber ist der Laubfall so bestimmt festzustellen, namentlich bei den immergrünen Bäumen, indessen findet man zu bestimmten Zeiten so viele frisch abgeworfene Blätter, daß hier gleichfalls nur eine kurze Zeit für das Abwerfen in Frage kommt. Bedeutend besser zeigt sich das Erneuern. Auch hier sind die Zeiten verschieden. Bei der Mehrzahl erfolgt es vom Oktober bis Dezember. Wie beim Akom, findet man zu jeder Jahreszeit neue Triebe, jedoch erneuert jeder Stamm nur in kurzer Zeit (1—2 Monate) seine Blätter.

Aus diesem Wenigen ist zu ersehen, daß von einem fortwährenden Abwerfen und Erneuern keine Rede sein kann, vielmehr vollzieht sich der Wechsel bei den einzelnen Bäumen fast ebenso markant wie in Deutschland. Jedenfalls ist er auch in den Tropen noch auffällig genug, wenn er auch nicht so gleichmäßig in die Erscheinung tritt, wie bei uns."

Hasenschädel mit abnormen Schneidezähnen. (Mit Abbildung.) Bei ausgewachsenen Hasen sind Gebißabnormitäten nicht selten; in besonders auffallender Art kommen sie an den Schneidezähnen vor, die bekanntlich wurzellos sind und bei fehlender Abnutzung unbegrenzt weiter wachsen. Vor einiger Zeit wurde im Schwarzwald ein Hase geschossen und dem naturwissenschaftlichen Museum der Stadt Straßburg überwiesen, dessen obere Schneidezähne eine aus unserer Abbildung ersichtliche Mißbildung aufweisen. Unser Feldhase (Lepus vulgáris L.) hat bei normalem Gebiß oben und unten zwei große, meißelförmige, etwas gekrümmte Schneidezähne, die zu Nagezähnen ausgebildet sind, und hinter den beiden oberen, die im Gegensatz zu den übrigen Nagern auch an der Hinterseite mit Schmelz überzogen sind, stehen zwei kleine Stiftzähne. Eckzähne fehlen, und die Backenzähne, deren Gesamtzahl bei dem bleibenden Gebiß oben sechs, unten fünf an jeder Seite beträgt, sind von den Schneidezähnen durch eine weite Lücke getrennt. Das Nagen



mit den Schneidezähnen geschieht durch Vor- und Rückwärtsbewegung des Unterkiefers, dagegen sind seitliche Bewegungen, wie sie die Wiederkäuer ausführen, durch den Bau des Kiefergelenks nahezu ausgeschlossen. Die feine Schärfe der Zähne wird durch gegenseitiges Aufeinanderreiben und dadurch bewirktes Abschleifen der Zähne erhalten. „Werden nun die oberen oder unteren Schneidezähne verletzt, daß sie entweder ihr Wachstum einstellen oder in verkehrter Richtung weiterwachsen, ohne auf die gegenüberliegenden Zähne zu treffen, so wachsen diese (im vorliegenden Falle die oberen Schneidezähne) infolge mangelnder oder ungenügender Abnutzung in ihrer ursprünglichen Richtung weiter und beschreiben einen Kreisbogen. Bei genügend lange Zeit dauerndem Wachsen dringt dann die Spitze oder Schneide des abnormen Zahns, wenn er ein oberer war, in den Gaumen ein, wächst auch wohl seitlich aus dem Maule heraus, stört die Nahrungsaufnahme und verursacht dadurch Kümmern und schließliches Eingehen des betreffenden Individuums" (Prof. Dr. E. Schäff „Jagdtierkunde", S. 170).

Der „grüne Strahl". Durch Jules Vernes phantastischen Roman „Der grüne Strahl" veranlaßt, begann ich bei meinen Beobachtungen der auf See häufig so herrlichen Sonnenauf- und Untergänge darauf zu achten, ob ich den so sehr selten wahrgenommenen sogenannten „grünen Strahl" der Sonne nicht einmal selbst sehen würde. Besonders in tropischen Meeren, wo der Horizont oft sehr scharf und frei von Dunstschichten beobachtet werden kann, wurde ich nicht müde, bei Sonnenauf- und Untergängen darauf zu achten. Meine durch Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungen sollten denn auch belohnt werden. Im Indischen Ozean, auf einer Reise von Singapur durch die Sundastraße nach

Sansibar begriffen, gelang es mir kurz hintereinander, zweimal den grünen Strahl der Sonne zu beobachten, einmal beim Untergang, dann nochmals beim Aufgang. Der Horizont war so klar und frei von Dünsten, daß die Sonne beim Untergang fast ebenso strahlend blieb, wie bei höherem Stand. Nachdem sie soweit unter dem Horizont verschwunden war, daß sie mich nicht mehr blendete, begann ich gewöhnlich meine Beobachtung. In dem fraglichen Fall sah ich dann in dem Augenblick, als die Horizontlinie und der obere Rand der Sonnenscheibe einander scheinbar berührten, einen intensiv grünen Lichtblick von etwa $^1/_{10}$ Sekunde Dauer. Ebenso einige Tage später bei Sonnenaufgang, als wiederum Horizont und oberer Rand der aufsteigenden Scheibe in scheinbare Berührung traten. — Ich kann mir die Erscheinung nur so erklären, daß ein Strahl des oberen Sonnenrandes durch die obere Schicht der ja doch gekrümmten Meeresoberfläche hindurch noch das Auge des Beobachters erreicht und ihm infolgedessen grün erscheint.

Es wäre mir sehr interessant, zu erfahren, ob ähnliche Beobachtungen auch schon von anderen Kosmosmitgliedern gemacht worden sind. Auch dürften diese Zeilen dazu beitragen, seefahrende Naturfreunde zur Beobachtung anzuregen, um so vielleicht weitere Belege für diese so äußerst seltene Erscheinung und ihr Wesen zu erhalten.

A. Welznig, Kaiserl. Werftinspektor, Danzig-Langfuhr.

Noch einmal das Ausschlüpfen der Bienenkönigin. Bei den Honigbienen sind nicht nur die Königinnen, sondern auch die sogen. Arbeitsbienen „stimmbegabt", also die beiden Träger der weiblichen Funktionen im Bien, des Eierstockes und der Nährdrüsen. Unter anderem allgemein bekannt ist das „Heulen" der Arbeitsbienen nach Verlust der Königin, was also etwa als Schrei der Nährdrüsenträger nach dem Eierstock der Königin zu deuten wäre. Nur die jungen, noch unbefruchteten Königinnen geben durch das Vibrieren der dicht an die Stigmen angepreßten Flügel Töne von sich. Diese dürften, analog dem Heulen der weisellosen Bienen, als Schreien des Eierstockes nach den Nährdrüsen, also als Hunger, oder nach einem Befruchter, also als Liebeston zu deuten sein. Befruchtete Königinnen „tüten" nicht mehr, wenigstens ist das einwandfrei noch nicht nachzuweisen gewesen. Nach anthropomorphistischer Auffassung, die ja bis vor kurzem hinsichtlich der Betrachtung des Bienenlebens noch allgemein herrschte, ist das „Schreien" ein Kampfruf der jungen Königinnen, gleich dem Röhren brünstiger Hirsche. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle diese Ansicht als irrig zu erweisen.

Der Verfasser des Artikels in Heft 2 (S. 79) scheint anzunehmen, daß die in großer Zahl erzeugten Drohnen zum Befruchten der in demselben Volk erzeugten jungen Königin dienen. Das ist nicht der Fall, vielmehr ist dafür gesorgt, daß Inzucht bei der Befruchtung junger Königinnen durch Befruchtung sehr weit ab vom Mutterstocke vermieden wird. Die negative musikalische Begabung der Drohnen ist dabei völlig gleichgültig. — Aus der Stachellosigkeit der Drohne eine untergeordnete Bedeutung der Drohnen herzuleiten, ist recht verkehrt. Für die Fortpflanzung und vornehmlich für die Vererbung hervorragender Eigenschaften der Königin auf spätere Generationen ist die Drohne von ausschlaggebender Bedeutung, wie die neuesten Erkenntnisse auf diesem Gebiete bewiesen haben. Auf den interessanten Nachweis muß ich verzichten.

Was die Entwicklung und das Ausschlüpfen der jungen Königin betrifft, so ist diese — ebenso wie die zum Ausschlüpfen reife Biene und Drohne — mit dem Kopfe zum Zelldeckel hingerichtet und beißt von innen her mit scharfem kreisrundem Schnitt mittelst der Oberkiefer den Zelldeckel auf, doch so, daß ein ganz kleines „Scharnier" übrig bleibt, das den Deckel beweglich festhält. Ich habe Tausende von Bienenköniginnen ausschlüpfen sehen, ja in meiner Hand ausschlüpfen lassen, aber keine ist bis jetzt so verfahren, wie in dem oben erwähnten Artikel angegeben. Hie und da kommt es jedoch vor, daß eine Arbeitsbiene nach dem Ausschlüpfen der Königin in die königliche Zelle kriecht, um den übrig gebliebenen königlichen Futterbrei zu fressen oder zu entfernen. Solche Bienen sind natürlich mit dem Kopfe nach dem Zellengrund gerichtet. Wird der Deckel zufällig angedrückt, dann sterben sie in diesem Gefängnis. Deshalb findet man hie und da in ausgeschlüpften Weiselzellen verendete Arbeitsbienen.[1]

Selbstverständlich sind auch alle Schlußfolgerungen, die der Verfasser an die falsche Darstellung des Ausschlüpfens der jungen Königin knüpft, verkehrt. Ich nenne nur einige: Beim Auszug des Vorschwarms ist in den allerseltensten Fällen die junge Königin schon reif; durch die Geburt einer jungen Königin tritt darum keineswegs die Notwendigkeit des Schwärmens ein, noch viel weniger tritt durch das unzeitige Erscheinen der jungen Königin eine Katastrophe ein. — Das Schwärmen wird durch ganz andere Umstände, auf die ich hier nicht eingehen kann, hervorgerufen. — Offenbar verwechselt der Verfasser die Vorgänge bei dem Nachschwärmen mit denen beim Vorschwarm. Sonst könnte er nie schreiben, daß das Tüten der jungen Königin in der Zelle von der alten herrschenden Königin erwidert wird. Wenn eine junge Königin zum Schlüpfen reif ist, ist eine alte überhaupt nicht mehr im Volke.

Wer sich über die wirklichen Vorgänge und Lebenserscheinungen der Bienen, die freilich noch viel interessanter sind, als der Verfasser ahnt, unterrichten will, der greife zu unserm Lehrbuch: „Der Bien und seine Zucht" IV. Aufl. (Berlin, Fritz Pfenningstorff). — Pfarrer F. Gerstung, Oßmannstedt, Herausgeber der „Deutschen Bienenzucht".

---

[1] Da der Verfasser des Aufsatzes in Heft 2, Herr H. Jehn, Präparator zoologischer Lehrmittel, auch diesen Darlegungen gegenüber, die sich mit den uns zugegangenen verschiedener erfahrener Bienenzüchter decken, seine Darstellung unter Berufung auf seine eigene Erfahrung und Beobachtung aufrecht erhält, so haben wir, um den wirklichen Sachverhalt nach Möglichkeit klar zu stellen, Herrn Pfarrer Gerstung nochmals um Begutachtung gebeten. Dieser schreibt daraufhin: „Es läge nur eine ganz entfernte Möglichkeit vor, die ich aber auch als ausgeschlossen betrachte in den von Herrn Jehn so bestimmt vertretenen Fällen, daß nämlich die Rankmaden die Königinnen während ihrer Entwicklung gestört und die Wendung des Kopfes nach der Mittelwand zu verursacht hätten. Ich habe aber wieder sachliche Gründe, die auch das ausgeschlossen erscheinen lassen. — Zum Überfluß will ich aber die Frage in meiner Zeitung stellen, ob je ein Bienenzüchter das beobachtet, was Herr Jehn behauptet."
Anm. d. Red.



Das Schwinden stehender Gewässer im Voralpengebiet.

Mit 4 Kärtchen und 2 Abbildungen.

„Da habe ich mitten im Frieden eine Provinz gewonnen," rief einst Friedrich der Große aus, als er auf einem Hügel bei Freienwalde stehend seine Augen über den von ihm in ein lachendes Saatfeld umgewandelten Oderbruch gleiten ließ, und nur zu gern ist der Geschichtsschreiber bereit, diese Kulturtat als herrliches Beispiel für des Preußenkönigs genialen Blick in alle Himmel zu erheben. Und doch birgt sie eine Gefahr in sich, die es fraglich erscheinen läßt, ob man dem Lob des Schriftstellers nicht eine Warnung beifügen sollte, ehe es zu spät ist. Wenn wir uns fragen, woher die große Dürre des vergangenen Jahres kommt, so wird uns ein Kenner der Verhältnisse erzählen, daß nicht bloß die allgemeine sengende Hitze schuld daran war, sondern daß die immer weiter um sich greifende einseitige Entwässerung alles für die Landwirtschaft brauchbaren Bodens ein Hauptteil der Schuld trifft.

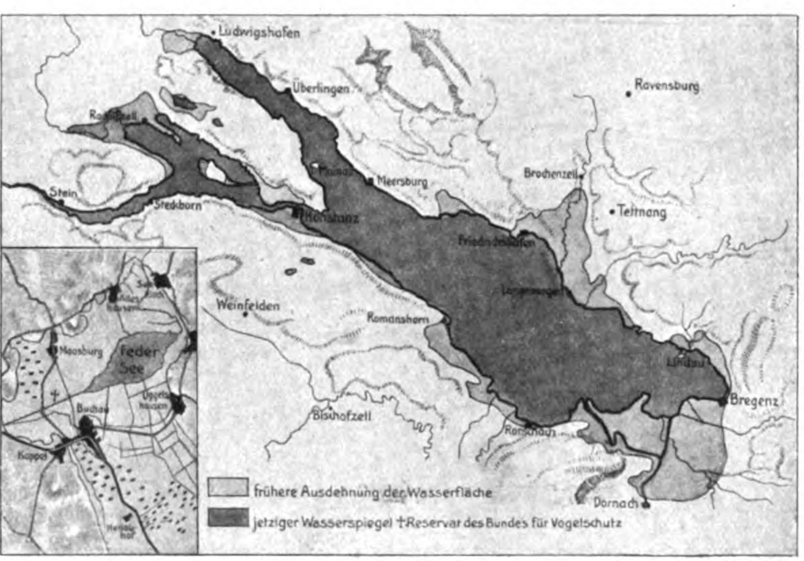


Abb. 1. Bodensee und der Federsee bei Buchau.

Der Zweck dieser Zeilen soll sein, auf die Gefahren hinzuweisen, die ganz besonders den *Alpenseen*, diesen Kleinodien in den rauhen Felswänden des Gebirges und in den flachen Mulden des Vorlandes des Alpenmassivs, drohen. Warnen sollen sie und Kämpfer sammeln, daß ihre geschichtliche Zukunft nicht gerade so kurz werde, wie ihre geologische Vergangenheit es ist.

Sie sind fast alle Kinder der Eiszeit, also geologisch betrachtet, noch recht jung. Als flache Becken durch den talwärts schiebenden Gletscher aus dem gewachsenen Felsen ausgeschliffen oder durch die Wälle der Endmoränen gestaut, haben sie sich bis in unsere Tage erhalten.

Aber wie lange noch dürfen wir uns an ihren träumerischen Spiegeln erfreuen? Schon hat die Geschichte hier Lücken gerissen in ihre einst so stattliche Zahl. Wo uns alte Kartenwerke noch Kunde geben von Wasserflächen, die noch vor Jahrzehnten das Landschaftsbild belebten, da verrät jetzt höchstens eine sumpfige Wiese dem Wanderer, was für ein Drama sich hier abgespielt hat; ein trauriges Drama, denn das Verschwinden des Sees brachte für Hunderte von Pflanzen- und Tierarten einen langen, furchtbaren Todeskampf.

Der *Naturfreund* in erster Linie wird dem Verschwinden dieser Bergaugen nachtrauern; sind sie doch eine wahre Fundstätte von allerlei Seltenheiten der Tier- und Pflanzenwelt, die er sonst nirgends wiederfindet. Neben den Birken und Erlen, der Sumpfkiefer und der Legforche fallen besonders die Riedgras- und Schilfarten in die Augen. Der Seerosen weiße Blütensterne schwimmen auf dem klaren Blau oder dem moorigen Braun unseres Seeleins. Und diese See- und Moorpflanzen haben eine ganze Reihe interessanter Wasservögel herbeigelockt, so das seltene Birkwild, den Brachvogel und andere Wasserbewohner. Der Federsee z. B. bildet die Heimat aller in Süddeutschland überhaupt vorkommenden Wasservögel. Die *malerische Schönheit* unserer Seen haben nicht nur unsere Dichter in zahllosen Versen verewigt; ganze Malergemeinden haben sich schon zusammengeschart, um ihre Reize mit dem Pinsel auch denen zugänglich zu machen, denen es nicht vergönnt ist, dieses Spiel von Sonnenlicht und Wasserdunst, von Himmelsblau und Waldesgrün mit eigenen Augen zu bestaunen. Der *Historiker* findet fast immer an ihnen alte Kulturzentren: die Pfahlbauten der Eiszeit, die Römerkastelle, die mittelalterliche Stadtburg. Auch der schlichte Wandersmann kann sein Herz nicht verschließen gegen die rätselhaften Reize der ruhigen, unbewegten, träumenden Spiegelfläche draußen.

Und all diese Schönheit soll vergehen, vergehen nach dem alten Gesetz vom Kreislauf der Natur.

Es sind unzählige Mächte, die daran arbeiten. Die *Flüsse*, deren Wirkung viele von den Seen ihren Ursprung verdanken, füllen mit ihren massenhaft mitgeführten Erd- und Schlammassen das Becken aus, sie nagen mit stetem Tropfenfall den Damm,



Abb. 2. Verlandungsgebiet am Untersee (Bodensee). Originalzeichnung für den Kosmos.

der all die Wasser staut, langsam, aber sicher durch. Nehmen wir als Beispiel den Bodensee, der einst in viel größerer Ausdehnung das Becken zwischen der Donau und den Schweizer Alpen ausfüllte. Am Südostende des Sees baut der Rhein sein Delta kilometerweit in die Seefläche hinein: Rheineck, das noch im vierten Jahrhundert an den Ufern des Sees lag, liegt heute 4 km vom Gestade entfernt. Lindau, das früher eine Insel war, wird im Laufe der Zeit durch Ansammlung von Schlamm und durch das Sinken des Wasserspiegels eine Verbindung mit dem Festland erhalten; und dieser Wasserspiegel sinkt immer mehr, je tiefer der Rhein den felsigen Riegel, den er bei Schaffhausen im Rheinfall überwindet, durchnagt. Der Genfersee drang früher im Südosten bis nach St. Maurice vor, und der *Neuchatelersee* bildete mit den Seen von *Biel* und *Murten* ein großes Seetrio, von dem das sumpfige Verbindungsgelände von St. Blaise und Avenches noch Zeugnis ablegt. Auf K. Türsts Karte der Schweiz aus dem Jahre 1497 finden wir noch eine ganze Reihe von Seen und Seelein aufgezeichnet, so den Tugganſee, das Pilatusseelein und viele andere. Bei *Rosenheim* bildete in der Eiszeit das ganze Inntal ein Seebecken, halb so groß wie der Bodensee. Heute noch zeigen uns dies zahlreiche Moore und Sumpfflächen, die in kleinen Mulden zurückgeblieben sind.

Was so vor Jahrhunderten geschah, geschieht heutigen Tages noch. Wir denken da nicht an das plötzliche Verschwinden mancher Seen, deren Eisdamm durchschmilzt und dann die brausenden Wassermassen des Sees mit verheerender Wut talwärts sendet, wie das beim *Märjelensee* in den Jahren 1886, 1893, 1900 und zuletzt im Jahre 1910 geschah; wir denken mehr an die Arbeit der Torf- und Sumpfmoose auf der einen Seite, und an die zerstörende Menschenhand auf der anderen. Da ist z. B. der *Federsee* Oberschwabens, 15 qkm groß und nur an wenigen Stellen bis zu 5 m tief. Unser Kärtchen zeigt, welch große Fläche er noch in geschichtlicher Zeit bedeckt hat, es zeigt aber auch, daß heute ein breiter Sumpfrand die Seefläche umgibt und immer weiter mit Schilf, Riedgräsern und Moosen die Fläche verkleinert. Oder sehen wir uns am Südwestufer des Starnbergersees den *Frechensee* an. Einst der germanischen Göttin Freya geweiht, noch in den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts ein entzückender Seespiegel, in dessen Fläche sich alte, dunkle Tannenriesen wiederspiegelten, ist er heute nur noch eine weite Schilffläche, in deren Röhricht traurig der Wind spielt. Oder nehmen wir den *Kochelsee*,

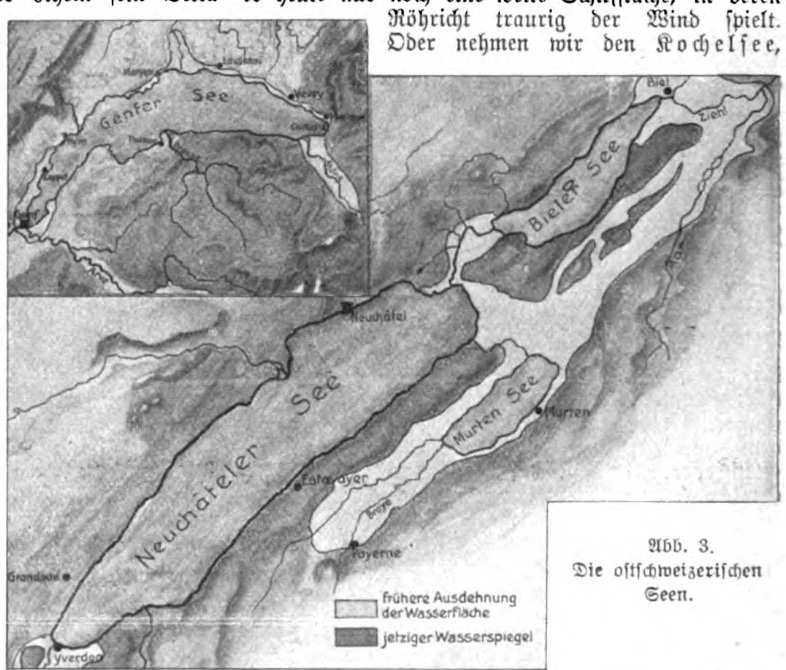


Abb. 3. Die ostschweizerischen Seen.

den die massigen Bergformen des Herzogenstandes und des Jochberges umranden: er versumpft immer mehr an seinem Nordende, wo sein schilfbewachsenes Ufer in die Moosflächen[1] der Loisach übergeht.

[1] „Moos“, wird in Süddeutschland auch als gleichbedeutend mit „Moor“ gebraucht.

Aber der gefährlichste Feind dieser Seen und der sie umgebenden Sumpf- und Moorlandschaften mit den vielen einzigartigen, nur hier lebenden Tieren und Pflanzen, ist immer noch der Mensch. Er glaubt dem Lauf der Dinge, der Versumpfung und Vermoorung noch nachhelfen zu müssen, indem

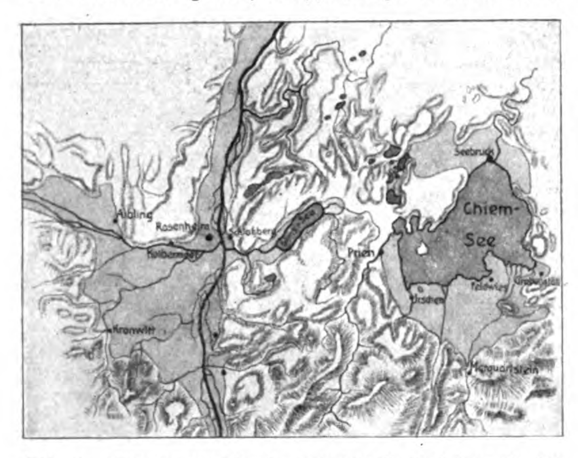


Abb. 4. Der Herrenchiemsee und das Rosenheimer Becken.

er diesen Boden auszubeuten und womöglich zu Wiesen und Ackerfeld umzuarbeiten versucht. Er beschleunigt das Verlanden, indem er den Abfluß des Sees immer tiefer legt, er baut Abwässergräben in das Moor hinaus, und nach wenigen Jahren ist dadurch der Grundwasserspiegel so gesunken, daß Pflanzen und Tiere absterben oder auswandern. Noch vor wenigen Jahren konnte man im Norden Münchens ein solches Eldorado für Naturfreunde bewundern: Ein riesiges Moos zwischen Dachau und Schleißheim, dessen eigenartige Zauber manchen versonnen Wanderer hinauslockten in seine einsame Schönheit. Heute sieht man dort Bauern, die im Schweiße ihres Angesichts aus diesen mittelmäßigen Wiesen ihren Pachtzins herauszuschlagen suchen. Schon 1853 beschlossen die beteiligten Schweizer Gemeinden, den Egotzwilersee abzugraben, das jetzige Wauwyler Moos. Dem Wagingersee und dem Abtsdorfersee gräbt man auch das Wasser ab, beim Federsee will man den Abfluß zur Streugewinnung tiefer legen. Trostlos ist die Zukunft, der der Herrenchiemsee, Bayerns größte Wasserfläche, entgegengeht. Faules Altwasser umgibt die Inseln und das moosige Süduser des von so vielen Malern Münchens in all seinen verschiedenen Stimmungen und Beleuchtungen wiedergegebenen Sees. Auch ihn will man tiefer legen, um die häufigen Überschwemmungen des flachen Südufers zu verhüten. Der kleine Lüschersee auf dem Graubündener Heinzenberg, der freilich manche verheerende Rutschung verschuldet hat, wird durch einen Stollen abgezapft und geht auf immer für uns verloren. Um den Silsersee im Oberengadin, der technischen Plänen zum Opfer fallen sollte, hat man mit Erbitterung gekämpft . . .

Und was sind die Folgen dieser immer weiter fortschreitenden Entwässerung des Voralpengebietes: Nicht nur, daß der Naturfreund, der Künstler, der Historiker diese Schönheiten für immer verliert. Auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus bildet die Tatsache eine drohende Gefahr; ist es doch eine altbekannte Tatsache, daß zahlreiche ruhende Wasseroberflächen in einem Land und der damit zusammenhängende Feuchtigkeitsgehalt der Luft von unschätzbarem Wert für eine gleichmäßige Witterung des betr. Landstriches sind. Nicht nur, daß reichlicher Tau den Pflanzenwuchs fördert, und daß dem Boden durch unmittelbare Aufsaugung des Wasserdunstes viel Feuchtigkeit zugeführt wird: dieser Dunst bildet auch gewissermaßen eine Brücke zu den Wolken, die droben in höheren Luftschichten entlang ziehen und ihren Segen viel eher dort niederfallen lassen, wo ihnen die Feuchtigkeit der Luft die Regenbildung erleichtert. Alles Gründe genug, um mit Energie einmal der allgemeinen, von staatlicher Seite noch unterstützten Entwässerung Einhalt zu gebieten, darauf aufmerksam zu machen, welche Gefahr damit unserer Heimat immer näher rückt. Muß denn notwendig Mitteleuropa zur Wüste werden? Höchste Zeit ist es, da noch zu retten, was zu retten ist.

Es ist ja schon manches in diesem Sinne geschehen: nicht etwa, als ob neue, kleine Fischweiher von einigen Quadratmetern Oberfläche, wie man sie in den letzten Jahren häufig neu anlegte, irgend welche Bedeutung für Klima und Volkswirtschaft hätten, dazu sind sie viel zu klein. Die Natur selbst kommt uns ja hier manchmal entgegen, indem sie neue Seen schafft; wir brauchen nur an den neuen Gadmersee zu erinnern, der vor kaum einem Jahr durch abgelösten Schutt und Steinmassen aufgestaut wurde und sich in wunderbarer Harmonie dem Landschaftsbilde einfügt. An manchen Stellen arbeitet der Mensch selbst schon gegen die Naturkräfte, die ihm den Wasserreichtum des Landes nehmen wollen. Im Bodensee und in den größeren Schweizerischen Seen kämpfen große Baggermaschinen gegen die Ver-

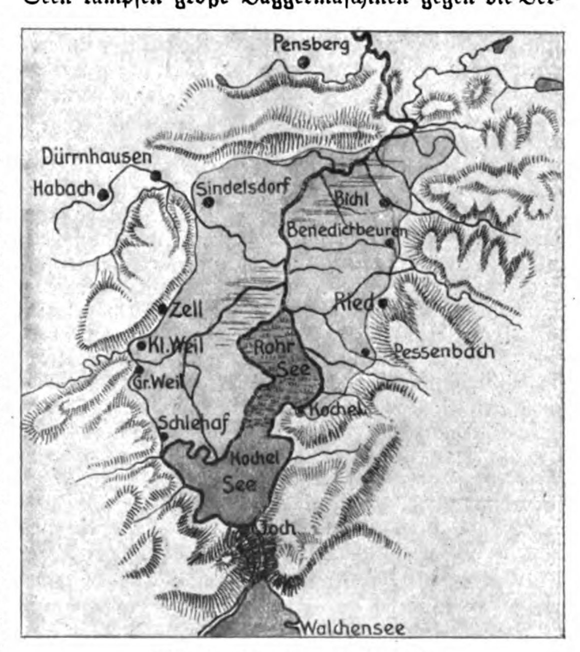


Abb. 5. Kochel- und Rohrsee.

sandung des Beckens. In der Mark Brandenburg hat die Forstverwaltung den Plagesee als Naturdenkmal zur Erhaltung im jetzigen Zustand reserviert, am Federsee hat der Bund für Vogelschutz (Frau Kommerzienrat Hähnle in Stuttgart, Jägerstr. 34) ein Reservat von 23 ha angekauft und dadurch nich'



nur die Brutstätte von Tausenden von Wasservögeln und die typische, überaus reiche Hochmoorflora gerettet, sondern auch den See vor dem Verschwinden



Phot. E. Kirchner.
Abb. 6. Verlandender Teich im Dachauer Moos.

bewahrt; die Streubauern der Umgegend hatten sich nämlich mit der Absicht getragen, den in nassen Jahren überhaupt nicht, in trockenen Sommern nur sehr schwer zu begehenden Sumpf zur Streugewinnung dadurch zugänglich zu machen, daß sie seinen Abfluß tiefer legten.

Freilich, wie gefährlich auch das Verschwinden zahlreicher Seen für die Witterung und für das Wohl unseres Volkes ist, so dürfen wir nicht vergessen, daß die größere Gefahr in der künstlichen Beschleunigung des Wasserablaufs durch Korrektion der früher in viel tausend Schlangenwindungen dem Meer zustrebenden Bächen und Flüssen besteht. Aber es wird vergebliche Mühe sein, auch hier diesem raschen Austrocknen des Wasserbodens und der Trockenlegung Einhalt zu gebieten. Die Ansammlung ungeheurer Menschenmassen in den Industriestädten, die Verwendung der Wasserkräfte in Fabriken und Elektrizitätswerken bedingen hier ein Arbeiten der Kulturpioniere gegen das Interesse der Landwirtschaft und der Volksgesundheit; aber droben in den einsamen, weltabgeschiedenen Berghöhen, wo die Kultur mit ihrem scharfen Fordern noch nicht so streng an den Menschen herantritt, dort gilt es zu beobachten und zu arbeiten, daß unser Vaterland nicht das Schicksal südlicher Länder teile, daß es keine Wüste werde. Deshalb hoffen wir, daß alle unsere Mitglieder, wo ihnen vom Plane einer Seetrockenlegung etwas bekannt wird, wo sie belehrend und warnend mitarbeiten können, dort eintreten für unsere Sache.

Fritz Seitz, Stuttgart.

Quellenschutz.

Von Emil Nord, Düsseldorf.

Der Strom des gewaltig bewegten, stets nach neuen Formen ringenden Lebens stellt den Gesetzgeber vor mannigfaltige Aufgaben. Der große Reichtum unseres Vaterlandes an Mineral- und Thermalquellen legte ihm bald die Frage des gesetzlichen Quellenschutzes nahe. Freilich kommt eine reichsgesetzliche Regelung hier nicht in Frage; vielmehr bleibt gemäß Artikel 111 des Einführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuche die Regelung der Landesgesetzgebung überlassen. Schon früher besaßen einzelne Bundesstaaten, so Baden, Koburg, Gotha, Sachsen-Meiningen, Hessen, Sachsen und Waldeck-Pyrmont Quellenschutzgesetze. In Preußen bot zwar das Berggesetz den gemeinnützigen Quellen gegenüber Schürfarbeiten und Bergwerksbetrieben Schutz, allein ein vollständiger Schutz wurde erst durch das Quellenschutzgesetz vom 14. Mai 1908 geschaffen. Dieses ist seinem ganzen Umfange nach am 1. Januar 1909 für die preußische Monarchie mit Ausnahme des vormaligen Herzogtums Nassau, wo die Nassauische Verordnung vom 7. Juli 1860 den Mineralquellen Schutz gewährte, in Kraft getreten. Da es im System den übrigen Quellschutzgesetzen entspricht, so mag es genügen, wenn das preußische Gesetz nachstehend kurz geschildert wird. Durch dieses Gesetz werden die natürlichen und künstlich erschlossenen Mineral- oder Thermalquellen, deren Erhaltung ihrer Heilwirkung wegen aus überwiegenden Gründen des öffentlichen Wohles notwendig erscheint: die sogenannten gemeinnützigen Quellen, geschützt. Nicht jede Heilquelle ist also schutzberechtigt, vielmehr muß ihre Gemeinnützigkeit festgestellt werden. In solchen Fällen wird ein Bezirk (Schutzbezirk) festgestellt, innerhalb dessen Bohrungen, Ausgrabungen und andere Arbeiten, die auf den gewachsenen Boden einwirken, sowie alle sonstigen Arbeiten, die von Einfluß auf die Ergiebigkeit oder die Zusammensetzung der Mineralquellen sein können, nur nach eingeholter Genehmigung vorgenommen werden dürfen. Unter gewachsenem Boden versteht der Gesetzgeber den Teil der Erdrinde, der weder durch natürliche Einwirkungen, z. B. Überschwemmungen, Dünenverwehungen, Bergrutsch, Abwitterung u. dgl., noch durch künstliche Einwirkungen, z. B. Pflügen. Graben, Aufschütten u. dergl. aus seinem geologischen Zusammenhange gebracht worden ist. Die Aufsichtsbehörde wird die Genehmigung zur Ausführung obengenannter Arbeiten nur erteilen, wenn sich bei eingehender Prüfung ergibt, daß eine Gefahr für die Quelle nicht besteht oder doch bei Anwendung gewisser, bestimmt vorzuschreibender Schutzmaßregeln abgewendet werden kann. Auch dem Quelleigentümer selbst sind Beschränkungen auferlegt. Er darf Arbeiten, die die Veränderung einer gemeinnützigen Quelle oder ihrer Fassung betreffen, nur mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde vornehmen. Wird die Quelle auf eine ihren Bestand oder ihren Mineralgehalt gefährdende Weise benutzt, oder entspricht die Art ihrer Unterhaltung und Benutzung nicht dem Bedürfnisse der öffentlichen Gesundheitspflege, so können die Quellengrundstücke nebst Zubehör, soweit sie zur zweckentsprechenden Ausnutzung der Quelle erforderlich sind, zugunsten eines Unternehmers enteignet werden, der für die Erhaltung und ordnungsmäßige Benutzung der Quelle die erforderliche Sicherheit gewährt. Durch dies Gesetz wird den gemeinnützigen Quellen zweifellos ein wirksamer Schutz gewährt, es ist jedoch zu bedauern, daß viele Quellen diesen Schutz nicht genießen. Bei Mineral- und Thermalquellen von größerer Bedeutung wird ja die Fest-

stellung der Gemeinnützigkeit in der Regel ohne Bedenken erfolgen, während dies bei kleineren, unbedeutenderen Quellen Schwierigkeiten verursachen, ja häufig sogar überhaupt nicht erfolgen kann. Werden diese Quellen abgebohrt, so sind sie vielfach dem Untergange geweiht. Ihr Verlust bedeutet aber, da die sämtlichen Mineral-, Thermal- und kohlensauren Quellen einen wertvollen Naturschatz darstellen, eine Verminderung des Nationalvermögens. Schutzlos sind ganz besonders die sogen. Mofetten (Ausströmungen trockener, gasförmiger Kohlensäure). Von ihrer Berücksichtigung in dem Gesetz wurde jedoch abgesehen, weil an diesen kein öffentliches, sondern nur ein beschränktes gewerbliches Interesse besteht.

Am liebsten sähe der Naturfreund alle Quellen in Feld und Hain geschützt, deren murmelnde Gewässer nicht nur die Schönheit einer Landschaft wesentlich erhöhen, sondern auch für die Landwirtschaft und für die Erhaltung der Tier- und Pflanzenwelt von hohem Werte sind. Damit befaßt sich die Gesetzgebung nicht, in besonderen Fällen werden sich jedoch die Verbände für Naturdenkmal- und Heimatpflege sicherlich bereit finden lassen, den bedrohten Najaden zu Hilfe zu kommen; daß in den großen Reservaten, die der Verein Naturschutzpark (Sitz Stuttgart) zu schaffen im Begriffe ist, auch sämtliche Quellen unangetastet bleiben werden, ergibt sich ohne weiteres aus dem Zweck dieses Vereins.

Der Hallimasch.

Von E. Herrmann, Dresden. Mit Abbildung.

Ein häufig vorkommender Pilz, der **Hallimasch** (Armillária méllea), ist von so einschneidender Bedeutung für die Forst- und Obstkulturen, daß eine nähere Bekanntschaft mit diesem Schädling zur Notwendigkeit wird. Er dürfte wenigen Besuchern des Waldes im Herbste entgehen. Truppweise, zu 50 bis 100 und mehr Exemplaren, bricht er meist aus alten Baumstümpfen hervor. Er bewohnt gern abgestorbene Bäume, entsproßt bisweilen dem Erdboden in der Nähe des Wurzelwerkes, tritt aber auch oft genug an lebenden Bäumen jeglicher Art auf. Man erkennt diesen Blätterpilz leicht an der gelbgrünen Farbe. Charakteristisch sind für den Hut schwarzbraune Schüppchen, die sich leicht abwischen lassen. Im jugendlichen Zustande ist der Hut mit dem Stiele durch eine weiße Haut verbunden, die später als fester Ring am Stiele zurückbleibt. Der letztere verdickt sich nach unten und nimmt dort eine dunklere, gewöhnlich schmutziggrüne Färbung an. Ältere Pilze streuen eine Unmenge weißen Sporenpulvers auf ihre nächste Umgebung aus, so daß die benachbarten Hüte weiß überstäubt erscheinen. Während der Geschmack des rohen Pilzes fast widerlich ist, muß sein Geruch als durchaus angenehm bezeichnet werden.

Der Hallimasch gehört zu den guten Speisepilzen. Er läßt sich vielseitig verwenden, gibt ein schmackhaftes Pilzgemüse, kann sterilisiert oder in Essig eingelegt oder zur Gewinnung von Pilzextrakt verwendet werden. Seine Ausnützung lohnt sich um so mehr, als er in Unmengen eingeerntet werden kann. Während unser Pilzmarkt beim Mangel einer öffentlichen Pilzkontrolle nur wenig Pilze zuläßt und damit leider eine Menge ganz wertvollen Pilzmaterials ausschließt, wird der Hallimasch in Böhmen und in der Schweiz fleißig gesammelt und auch öffentlich zum Verkauf gebracht.

Erheblich größer als der wirtschaftliche Nutzen dieses Pilzes ist jedoch der Schaden, den er im Forst und in den Gärten anrichtet. Er befällt eben nicht bloß Baumstümpfe und abgestorbene Bäume, ist also nicht bloß ein Fäulnisbewohner (Saprophyt), sondern tritt sehr häufig an lebenden Bäumen auf. Ebenso an Laub-, wie an Nadelbäumen zu finden, ist er ebenso wenig wählerisch bezüglich seiner Wirtspflanze, wie die meisten parasitischen Pilze. Kiefern sind ihm gerade so recht wie Fichten, Tannen und Lärchen. Er schont keinen Laubbaum des Waldes. Selbst im Obstgarten gedeiht er ganz lustig an Pflaumen-, Kirschen- und Apfelbäumen. Ja sogar an Ziersträuchern, wie Pfeifenstrauch und Flieder, hat ihn Verfasser beobachtet. Meist bricht er aus dem Grunde der Stämme oder in ihrer Nähe aus den Wurzeln hervor, aber auch in Manneshöhe wurde er am Stamme junger Tannen angetroffen. Verheerend sind die Wirkungen auf die lebenden Bäume. Ist ein Wald- oder Obstbaum von dem Hallimasch befallen, so ist er auf jeden Fall dem Untergang ge-



Hallimasch (Armillária méllea).
Nach einem Aquarell des Verfassers.

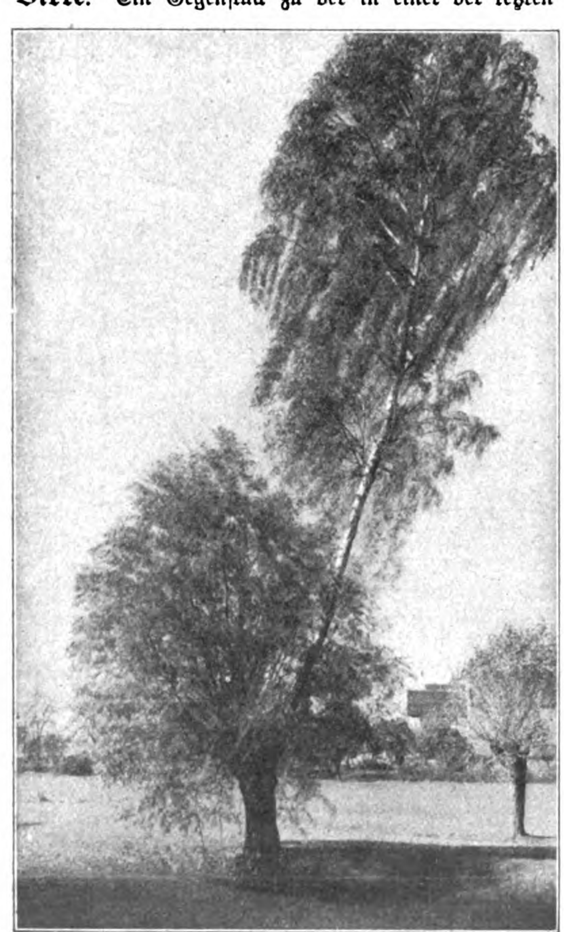
weiht. Vielfach stirbt er schon nach einem Jahre ab. In rascher Folge von einem Baume auf den anderen gelangend, wird der Parasit in immer weiterem Umkreise verbreitet. Die eigentlich schädigende Wirkung liegt weniger in dem ausgereiften Fruchtkörper, als in dem Wurzelgeflecht, dem er entspringt. Dieses breitet sich in weißen Fäden und Strängen unter der Rinde und zwar zwischen Holz und Bast aus, durchdringt den ganzen Baum und verbreitet sich bis in die Wurzeln. Es entzieht

dem Baume viel Saft, ruft ganz besonders eine überreiche Harzabsonderung hervor, die vorzugsweise an den Wurzeln zutage tritt. Die Folge dieses Harzflusses ist baldiges Absterben. Von dem Pilzgeflecht in den Baumwurzeln gehen aber auch braune, wurzelartige Faserstränge selbständig in der Erde hin, bis sie sich wieder mit den Wurzeln eines anderen Baumes berühren. Darin bildet sich aufs neue ein Pilzgeflecht aus, das diesen Baum ebenfalls durchzieht, Fruchtkörper reifen läßt und so seinen Tod herbeiführt.

Bei der Gefährlichkeit dieses Pilzes legt man sich unwillkürlich die Frage vor: Was ist dagegen zu tun? Sie läßt sich ungemein schwer beantworten. Selbstverständlich ist mit dem Abschneiden der Pilze gar nichts erreicht, denn die schädigende Ursache, das Pilzgeflecht, sitzt ja tiefer, ist innig mit dem Baum verwachsen. Man kann ihm tatsächlich mit keinem äußerlichen Mittel beikommen. Da hilft weder Bespritzen noch Bestreichen. Will man das Übel wirklich bekämpfen, so ist eine gründliche Rodung des kranken oder abgestorbenen Baumes mit allen Wurzeln nötig. Soll der Schädling nicht weiter verbreitet werden, so vernichtet man am besten den gerodeten Baum durch Verbrennen. Die Ausbreitung auf benachbarte Bäume wird vielleicht auch durch Ziehen von Isoliergräben aufgehalten. Ist die Bekämpfung des einmal vorhandenen Schädlings fast ein Ding der Unmöglichkeit, so muß man sich wenigstens darüber klar sein, wie man ihn von seinen Kulturen fernhält. Jedenfalls ist es ratsam, sich im Obstgarten keiner Waldstreu zu bedienen, da nur zu leicht Holzteile mit dem Wurzelgeflecht des Hallimasch hereingebracht werden können. Ferner werfe man die Abfälle dieses Pilzes nicht auf den Komposthaufen. Es könnten sonst mit der Komposterde die Sporen und damit auch der Pilz im Obstgarten verbreitet werden. Am besten verbrennt man die Abfälle, oder man vergräbt sie möglichst tief weit abseits von Bäumen oder Gesträuch. Sonst könnte sich leicht das Wort bestätigen: „Die ich rief, die Geister, werd' ich nun nicht los."

Vermischtes.

Vergesellschaftung von Weide und Birke. Ein Gegenstück zu der in einer der letzten Nummern des Kosmos gebrachten Abbildung einer Vergesellschaftung von Weide und Rottanne zeigt die nebenstehende Aufnahme einer Weide und Birke. Dies merkwürdige Naturdenkmal kam mir bei einer Wanderung durch das Schnauderbachtal in der Nähe des Städtchens Lucka in Sachsen-Altenburg zu Gesicht. Einer, an der Schnauder, einem kleinen Wiesenbache, angesiedelter Korb-Weide (Salix viminális) von beträchtlichem Alter hat sich eine Hänge-Birke (Bétula péndula) zugesellt, die ihre Wirtin im Laufe der Zeit an Höhe längst überholt hat. Im Gegensatz zu der mitgeteilten Vergesellschaftung von Weide und Rottanne sind hier die Ernährungsverhältnisse der Birke vollkommen klargestellt. Der in der Krone der Weide keimende Samen der Birke fand innerhalb des hohlen Stammes seiner Wirtin hinreichend Nährstoffe, um in kurzer Zeit die Wurzeln bis zur Erde, dem natürlichen Nährboden, hinabzusenken. Im Laufe der Jahre sind die Wurzeln der Birke, die von der Krone der Weide ihren Weg durch den jetzt ganz ausgehöhlten Stamm nehmen, zu mehreren über Arm starken Wurzelästen ausgewachsen. Diesem mächtigen Anwachsen hat die Weide nicht standgehalten, und so ist denn an einer Seite das ehrwürdige, runzelige Rindengewand der gastfreundlichen alten Weide auseinandergesprungen, um den hervorbrechenden Wurzeln der Birke Platz zu machen. Ad. Saal.



Ad. Saal phot.
Korbweide und Hängebirke in Vergesellschaftung.

Verein Naturschutzpark. Außer der bedeutenden Unterstützung, die unsere Sache durch Genehmigung einer Lotterie in Preußen erfahren durfte, ist die Bewilligung einer jährlichen Beihilfe von 10000 Mark durch die Hamburger Bürgerschaft, die naturgemäß ein reges Interesse am Zustandekommen des Heideparkes hat, zu erwähnen. Auch der hannoversche Provinziallandtag hat jetzt einen jährlichen Beitrag von 5000 Mark bewilligt, der im nächsten Jahre auf 10000 Mark erhöht werden soll. Auch im Ausland haben unsre Aufrufe Widerhall gefunden: Im fernen Schutzgebiet Kiautschou ist der Bergverein Tsingtau dem Verein beigetreten; hoffentlich findet sein gutes Beispiel auch in den andern Kolonien bald Nachahmung.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. C. Rembold A. G., Heilbronn.
Printed in Germany.

Inhaltsverzeichnis.

Verantwortlich für die Redaktion: Bruno Schönfelder, Stuttgart. — Verlag: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, Pfizerstr. 5. Druck: Stuttgarter Setzmaschinen-Druckerei Holzinger & Co.

1912 Heft 5



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Physiologische Umschau.

Biologie der Ermüdung.

Von Dr. Adolf Oberacker, Zürich.

Eines der wundersamsten Sprachbilder, die wir haben, ist das Wort von der „herrlichen Müdigkeit". Mir gaukelt es ginstergelbe Schwarzwaldhalden und lichte, juniblaue Wandertage vor, wo man mit schier verlöschendem Tag in ein winziges Dörfchen kommt, froh, es erreicht zu haben, und froh, daß man im Voraus weiß, ein gutes Quartier zu finden für die tiefe, geräuschlose Halbsommernacht und ein weites Fenster für den Einzug der würzigen, durchgegorenen Tannenwaldlüfte. Auch ein paar Stunden Seefahrt im Ruderboot und weiße Winterwochen mit blitzenden Schlittenkufen fallen mir ein. Dagegen kommt mir das Sprachbild nie in den Sinn, wenn ich einen Tag lang geistig angestrengt tätig war; ich fühle dann zum Schluß wohl auch eine Müdigkeit, aber daß sie herrlich sei, kann ich nicht sagen. Der Zustand kommt eher einer lähmenden Ermattung gleich: als ob etwas aus meinem Körper geflohen wäre, während es im andern Fall scheint, als sei etwas in die Muskeln hineingekommen, was vorher nicht in ihnen war.

Natürlich hat die Physiologie auch auf diese Erscheinungen ihre Fallen gestellt und zu ergründen versucht, auf welchen materiellen Vorgängen in den beteiligten Organen die Ermüdung beruhe, in welchem Verhältnis die Ermüdungsgefühle zur Größe und Art der geleisteten Arbeit stehen und woher es komme, daß mit reiner Muskelermüdung unter Umständen auch eine leichte oder größere Ermüdung des Nervensystemes einhergeht. Weil am leichtesten der exakten Beobachtung zugänglich, wurde zunächst die Muskelermüdung studiert und dabei die Beobachtung gemacht, daß die Abnahme der Leistungsfähigkeit von einer Anhäufung eigenartiger Stoffwechselprodukte in den arbeitenden Organen herrühre.

Es ist schon eine ganze Weile her, seit Ranke die ersten Versuche in dieser Hinsicht angestellt hat. Er wusch einen Muskel, der durch angestrengte Tätigkeit stark ermüdet worden war, sorgsam aus und spritzte den Rückstand der Abwaschbrühe auf dem Blutgefäßweg einem ausgeruhten Artgenossen des ermüdeten Tieres in eine bestimmte Gliedmaßenpartie. Die Folge war, daß die geimpften Muskeln, als sie nun arbeiten sollten, sich genau verhielten, als wären sie selbst durch Arbeit ermüdet worden. Es gelang ihm auch, einen erschlafften Muskel durch eine einfache Ausspülung mit physiologischer Kochsalzlösung sofort wieder leistungsfähig zu machen. Da die Kochsalzlösung eine durchaus indifferente Flüssigkeit ist, die dem Gewebe keinerlei verwertbare Nährstoffe zuführt, konnte diese Erscheinung nur verstanden werden, wenn man annahm, daß gewisse Ermüdungsstoffe, die sich während der Tätigkeit auf der Oberfläche des Muskelpaketes angehäuft hatten, durch die Waschung hinweggeschwemmt worden waren.

Rankes Versuche fielen leider der Vergessenheit anheim, bis Mosso vor ungefähr anderthalb Jahrzehnten das Ermüdungsproblem wiederum aufgriff und Rankes Ergebnisse nicht nur bestätigte, sondern auch zeigte, daß die durch Arbeit irgendwo erzeugten Ermüdungsstoffe vom Blutstrom weit über ihren Entstehungsherd hinaus vertragen werden und alle Organe, in die sie gelangen, gleich einem im Körper kreisenden Bakteriengift in lähmende Mitleidenschaft ziehen. Wenn er nämlich Blut von einem ausgeruhten Hund A einem zweiten frischen Hunde B in die Adern spritzte, so hatte dies nicht die mindeste Wirkung. Wenn er jedoch einen bestimmten Muskel des Hundes A nur zwei Minuten lang unter dem Kommando einer elektrischen Batterie heftig arbeiten ließ und dann die Blutübertragung vornahm, so stellten sich alsbald an dem Impfling die charakteristischen Ermüdungs-

zeichen ein, und zwar so heftig, daß wie nach langem rasendem Lauf die Lungentätigkeit des Tieres bis zur Atemnot beschleunigt und der Herzschlag unmäßig gesteigert war.

Ich will die schönen Versuche, die Hamburger im vorigen Jahr über die Ermüdungserscheinungen an Flimmerzellen mitgeteilt hat, hier übergehen; denn erstens beweisen sie nur, daß für die Arbeit der einzelnen Zelle das gleiche gilt wie für die Arbeit eines ganzen Muskelsystems, und zweitens wird manchen Leser längst die Frage plagen, wo die Ermüdungsstoffe sich ansetzen, die das tätige Organ gewissermaßen ausschwitzt, wo sozusagen ihr Angriffspunkt sei, und woraus sie bestehen.

Ich hätte vor anderthalb Jahren diese Fragen nicht beantworten können. Die Biologen äußerten ja allerlei. Bei den Hemmungskörpern, sagten sie, müsse es sich wohl in erster Linie um Stoffe handeln, die bei der Muskelarbeit als Abfallprodukte des Energieumsatzes erzeugt werden. Da als solche Stoffe Milchsäure, Kohlensäure und gewisse Kalisalze bekannt waren, machte man sie zu Sündenböcken. Im übrigen stellte man sich vor, daß diese Nebenprodukte der Arbeit und Betriebsheizung sich zwischen den Muskeln und jenen feinen Scheibchen oder Haftfüßchen einschieben, mit denen jeder kleinste Geweihzinken des polypenarmig sich gabelnden Nervenstranges an der zugehörigen Muskelplatte zu endigen pflegt. Indem sie sich hier ablagern, in Schichten so dünn wie Luft, die zwischen zwei aufeinanderliegenden Glasplatten eingepreßt ist, — dachte man — verhindern sie den Übertritt der Erregung vom Nerven auf den Muskel, isolieren ihn sozusagen von jenen Bahnen, auf denen der anfeuernde Reizstrom zum Fleischteil hineilen will — kapseln ihn ab, sargen ihn ein. Indem aber der Muskel, dank der Ausschaltung aus dem Telephonnetz, nicht mehr die fremden Anrufe hört und nicht mehr die Peitsche fühlt, hat er Zeit, sich von der vorigen Anstrengung zu erholen.

So beifallswürdig diese Anschauungen scheinen mochten, sie waren eben doch Theorie und sind Theorie geblieben, bis im vorigen Jahr der Engländer Burridge auch zu diesen subtilsten aller Untersuchungen die nötige Ausdauer fand. Mit Hilfe einer geistreich ersonnenen Präparationsmethode wurde es ihm möglich, einen bestimmten Muskel am Froschkörper einerseits mit einem Registrierapparat zu verbinden, der mit einer Feder jede Leistung des Fleischzapfens automatisch auf einer Papierrolle niederschrieb, andererseits den Muskel samt Nerv soweit bloßzulegen, daß seine Behandlung mit jenen Flüssigkeiten, die als Ermüdungsstoffe im Verdacht standen, eine Leichtigkeit war. Gleich mit der Milchsäure (und zwar mit überaus schwachen Lösungen) hatte er wunderbaren Erfolg. Fast unmittelbar nach der Einspritzung weigerte sich ein Reiz, vom zugehörigen Nerv noch auf den Muskel überzuspringen. Wurde der gleiche Reiz dagegen direkt auf den Muskel gesetzt, so arbeitete er wie ein nichtgeimpfter. Wusch Burridge daraufhin die Milchsäure wieder aus, so stellte sich der normale Zustand sofort wieder her, d. h. die im Nerven schwingende Erregung, die vorhin an einem unsichtbaren Hindernis abgeprallt war, lief ohne Aufenthalt wieder in den Muskel hinein, und er nahm sie willig als Antrieb. Die gleichen Wirkungen wurden mit milchsauren und phosphorsauren Salzen erzielt, lauter Substanzen, die als Rückstände der Stoffwechselumsetzungen im arbeitenden Muskel bekannt sind.

Die Vermutung, daß Endprodukte der Verbrennungsvorgänge im Werkstattbetrieb tätiger Organe die materiellen Träger der Ermüdungseinflüsse seien, hatte sich somit als richtig erwiesen. Es hatte sich auch gezeigt, daß die Nervenendorgane ihnen als Angriffspunkt dienen und daß in dem Bild von der Isolierschicht, die sich zwischen dem leitenden Nervendrahtapparat und der (vom Muskel dargestellten) Empfangsstation des Arbeitsauftrages allmählich einschiebt, ein großer Wahrheitskern steckte. Auch die Beobachtung, daß die Milchsäureblockade des Muskels nur von einem ungewöhnlich starken Strom durchbrochen werden konnte, stimmte gut zu diesem Bild.

Unter dem Gesichtswinkel dieser Ergebnisse war nun aber auch das Geheimnis der physiologischen Erholung plötzlich in Sehweite gerückt: sie konnte (technisch) nur in der glatten Fortschaffung der Ermüdungsstoffe bestehen, vorausgesetzt, daß die Erneuerung der Nährkörper, die bei der Arbeit verbraucht worden waren, sich nebenher ohne Störung vollzog. Burridge glaubt, es werde im lebenden Organismus diese Fortschaffung einfach dadurch vollbracht, daß der Muskel die Milchsäure durch einen zweiten Stoff, das Kreatin, an Ort und Stelle vernichtet. Die Entstehungsgeschichte dieser Substanz ist noch völlig unbekannt, man weiß nur, daß sie in Muskeln jeder Art vorkommt; sie muß aber im Körper irgend eine Aufgabe zu erfüllen haben, denn sie erscheint nur in ganz kleinen Mengen im Harn. Auffällig ist auch, daß regelmäßig tätige oder gar



trainierte Muskeln viel mehr Kreatin enthalten als andere, so daß ihre schwere Ermüdbarkeit möglicherweise ein Ausfluß ihres Kreatinüberschusses ist. Dieser Gedankengang wartet vorerst freilich noch auf die Bestätigung durch Experimente.

Gleichzeitig mit Burridge hat der Schwede Palmén das Ermüdungsproblem mehr von der praktischen Seite in Angriff genommen und das Verhältnis zwischen Übung, Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit festzustellen versucht. Daß Übung in allen Muskelangelegenheiten den Meister macht, ist ja eine alte Geschichte. Aber so sinnfällig, wie durch die Versuche Palméns, ist die Abhängigkeit zwischen Training und Kräftigkeit noch nie vor einem Laienauge an die Wand gemalt worden. Versuchsobjekt war er sich selber. Er setzte sich täglich auf einen Übungsapparat, bei dem man Bewegungen ähnlich wie beim Rudern macht, aber nur die beiden Arme und Schultermuskeln in Tätigkeit waren. Die Arbeit bestand darin, daß beim Anziehen der Arme Gewichte zwischen 10 und 60 kg, die über eine Rolle liefen, frei in die Höhe gehoben wurden, wobei ein mit den Armen verbundener Schreibhebel die Hubhöhen auf einer laufenden Papiertrommel selbsttätig niederschrieb. Die geleistete Arbeit ließ sich infolgedessen von Fall zu Fall einfach als das Produkt aus dem gehobenen Gewicht und den Hubhöhen berechnen.

Palmén machte die Übungen streng im Rhythmus eines gleichmäßig arbeitenden Taktschlägers bis zur völligen Ermüdung. Er brachte es mit dieser Methode beim ersten Versuch auf 834 Kilogrammeter, d. h. er vollbrachte eine Arbeit, die dem 834maligen Heben eines Kilogramms auf Meterhöhe entsprach. Am folgenden Tag war es schon etwas mehr, und nach 2 Monaten 10 Tagen war seine Arbeitsleistung auf 9534 Kilogrammeter gewachsen; das entspricht einer Steigerung um 1143 Prozent!

Jetzt ging er daran, die Einflüsse von Takt, Gewicht und Ruhepausen auf die Ermüdbarkeit zu untersuchen. Im Hinblick auf die Hastigkeit unseres Straßengetriebes, die eiligen Meterschritte, das Rennen auf jedem Gang, den man zu machen hat, und das Tempo, das selbst unsere Damenwelt nachgerade auf ihren sogenannten Spazier- und Besorgungsgängen einzuschlagen pflegt, weil die in allen Gliedern zuckende hysterische Sorge, irgendwo zu spät zu kommen oder überhaupt nicht dabeigewesen zu sein, ihr ständig die Faust in den Nacken stößt — im Hinblick auf all das sind die Zahlen Palméns überaus fesselnd. Mechanisch wird ja die nämliche Arbeit geleistet, ob man durch seine Muskelkraft 20 kg um 40 cm weiter befördert oder 40 kg um 20 cm. Das Produkt beider Werte ist gleich. Wenn man die nämliche Arbeit aber in einem ganz bestimmten Takte ausführen soll, so zeigt sich, daß man viel früher müde wird, wenn 40 kg auf 20 cm Höhe gehoben werden müssen, als wenn es darauf ankommt, 20 kg um 40 cm zu heben, und zwar meldet sich die Erschlaffung um so früher, je schneller der Takt wird. Das heißt mit anderen Worten, daß der Kraftaufwand oder die Anstrengung, mit der man bei großer Eile 100 Kilogrammeter leistet, bei mäßigem Tempo ausreicht, um 138 Kilogrammmeter Arbeit mehr zu leisten. Bei langsamem Tempo wächst die Mehrleistung sogar auf 335 Kilogrammeter an. Der alte Sinnspruch „Eile mit Weile" erhielt also von der Physiologie eine neue Vergoldung, in der sich ihn mancher ins Vorzimmer hängen mag.

Schließlich hat Palmén mit der gleichen Methode auch den Einfluß des Tabakrauchens (Zigaretten) auf die körperliche Leistungsfähigkeit geprüft. Er fand, daß Tabakgenuß anfangs zwar die Arbeitstüchtigkeit steigert, daß dem erfreulichen Anstieg aber plötzlich ein um so jäherer Abfall folgt. Dies gilt jedoch nur für ganz frische Menschen. Ist der Körper schon etwas ermüdet, so bleibt die von der Zigarette erhoffte Anregung vollständig aus. Der einzige Effekt ist, daß der betreffende nur um so schneller im Zustand völliger Ermüdung ankommt; er raucht sich richtig in die Erschlaffung hinein.

Nun ist es ja durchaus keine Neuigkeit, daß man durch tüchtige Willensanstrengung eine drohende körperliche Ermüdung mit Erfolg niederkämpfen kann. Man gibt eben seinem Nervensystem so gewaltige Impulse, daß der Reizstrom die Milchsäureschicht, die den Muskel gegen die nervösen Leitbahnen absperren möchte, sozusagen wie eine Glasplatte durchschlägt. Aber das geht auch nur eine Zeitlang; allmählich wird das Gehirn von dem vielen Anstoßgeben, dem ewigen Hüohrufen und Treiben selbst müde, und zur körperlichen Ermattung tritt die geistige noch hinzu. Nach Palméns Beobachtungen kann dieser unangenehme Zustand schon bei scheinbar recht geringfügigen Anlässen entstehen. Er machte in langsamem Takt mit einem Finger kleine Bewegungen, die die Muskulatur kaum angriffen, — trotzdem begann er nach einiger Zeit eine gewisse geistige Erschöpfung zu spüren, die ihm allmählich eine Fortsetzung der Fingerturnübung einfach unmöglich machte. Man darf



sich nun aber nicht vorstellen, daß die Muskelermüdungsstoffe durch Transport ins Gehirn gelangt seien und dort die impulsgebenden Zentren gelähmt hätten. Vielmehr bilden arbeitende Ganglienzellen höchst wahrscheinlich ihre eigenen Ermüdungsstoffe und werden allmählich von ihnen genau so gegen die leitenden Nervenfasern hin abgezäunt, wie draußen am Körper die Muskeln. Eine ganz raffinierte Operationsmethode nämlich gestattete Verworn, das Rückenmark des Frosches eine Strecke weit ganz allein arbeiten zu lassen, und nachdem es durch direkte Reizung auf den Tod ermüdet war, mit physiologischer Kochsalzlösung genau wie einen Muskel auszuspülen. Der Erfolg war, daß die völlig unerregbar gewordene Nervenpartie in wenigen Minuten zur Arbeitsfähigkeit sich erholte. Nach abermaliger Ermüdung gab wiederum eine einfache Kochsalzauswaschung dem Rückenmark die alte Frische zurück. Stundenlang konnte dieses Wechselspiel fortgesetzt werden. Es müssen also gleichfalls ganz bestimmte Hemmungskörper, die von den Ganglienzellen erzeugt wurden, durch die Auswaschung beseitigt worden sein und (normalerweise) vom Körper durch besondere Gegenmittel selbsttätig vernichtet werden. Über die Beschaffenheit der Nervenermüdungsstoffe weiß man allerdings, im Gegensatz zu den Erregern der Muskelermüdung, bisher noch nichts; immerhin läßt die Beobachtung, daß bei Überanstrengung des Nervenapparates sich in den Ganglienzellen ganz ähnliche Zerfallprozesse einstellen, wie im überanstrengten Muskel, erwarten, daß auch die stofflichen Ermüdungsvorgänge ähnliche sind wie dort.

Der japanische Nasenhai.

Von Dr. Georg Stehli, Stuttgart. Mit 4 Abbildungen.

Seit die englische Challenger-Expedition während ihrer 3½ jährigen Weltumsegelung (1872—76) mit ihren großartigen und überraschenden Erfolgen uns die Wunderwelt der Tiefsee erschloß, hat eine systematische Erforschung der verschiedensten Gegenden des Weltmeeres nach seinen Bewohnern eingesetzt. Und was seitdem aus diesen verborgenen Tiefen alles zutage gefördert wurde, davon geben uns die zoologischen Museen beredtes Zeugnis, in denen man wohl stets die eine oder andere dieser oft ganz abnormen Tierformen der Tiefsee findet, die erst mit sinnreich konstruierten Fangapparaten und oft unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen uns zugänglich gemacht werden konnten. Unvergeßlich bleibt mir der Anblick des zierlichen Filigranwerkes der formenreichen Tiefseeglasschwämme (Hexactinelliden), die von Nichtkennern wiederholt für kunstgewerbliche Erzeugnisse gehalten worden sind. Ferner die unseren Glühstrümpfen vergleichbaren Aphrocallistes, die geradezu rätselhaften vielgestaltigen Hyalonemen-Kieselschwämme, deren sonderbarer Stiel aus ganz wunderbar feinen „Glasfäden" zusammengesetzt ist, und die vielen anderen hier nicht zu erwähnenden seltsamen Formen, die unsere deutsche Valdivia-Tiefsee-Expedition (1898—99) erbeutet hat. Und wer außerdem noch das Glück hat, unter der Begleitung ihres verdienstvollen Führers, des bekannten Zoologen Chun, jenes „Allerheiligste" des Leipziger Zoologischen Instituts zu betreten, der kann die große Freude nachempfinden, mit der dieser liebenswürdige Gelehrte von seiner Expedition und seinen kostbaren Kleinodien zu erzählen weiß.

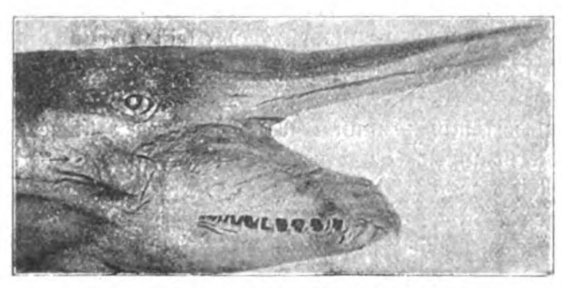


Abb. 1. Kopf des japanischen Nasenhais. Mitsukurina (= Scapanorhynchus) Owstóni Jord. sp = Spritzloch.

Besonders ergiebig an Tiefseetieren haben sich der Indische Ozean und die japanischen Gewässer erwiesen, von deren buntscheckiger und reichhaltiger Faunenzusammensetzung uns deutsche Forscher wie v. Siebold, Haberer, Doflein, ferner der amerikanische Zoologe D. St. Jordan u. a. unter der Mithilfe der intelligenten japanischen Fischer große Mengen wertvoller, ganz charakteristischer und oft bizarrer Tierformen zutage gefördert haben.

In diesen Gewässern fanden japanische Fischer gelegentlich an ihren Daboleinen einen riesigen Tiefseehai, dessen absonderliches Aussehen ihm in seiner Heimat den Namen „Tenguzame", d. h. Koboldfisch, eintrug. Die Art, über die uns Herr Professor Doflein-München gütigst nähere briefliche Angaben zukommen ließ, für die wir ihm auch an dieser Stelle unsern Dank aussprechen, wurde von Jordan im Jahre 1898 unter dem Namen Mitsukurina Owstóni Jordan (Abb. 1) beschrieben, zu Ehren des um die Erforschung der japanischen Meeresfauna sehr verdienten japanischen Zoologen Mitsukuri und des geschickten englischen Sammlers und Naturalienhändlers Alan Owston in Yokohama, der diesen Nasenhai fand und in den Handel brachte. Wie Prof. Doflein in seinem trefflichen Werke „Ostasienfahrt" (Leipzig 1906, B. G. Teubner, S. 256) über einen in der ungeheuer tierreichen Sagamibucht gefundenen Nasenhai ausführt, wird Mitsukurina Owstóni Jord. bis zu 4 m lang; er hat ebenfalls die langgestreckte aalartige Form und die purpur-

braune Farbe, die so viele Tiefseefische auszeichnen. Das Absonderlichste an ihm ist jedoch der ganz merkwürdige Nasenfortsatz (Rostrum), der, stumpf von oben nach unten abgeflacht, am Vorderende des Schädels nach vorn ragt (s. d. Abb. 1). Unterhalb des Rostrum liegt das Maul mit den großen, zugespitzten und messerscharfen Zähnen, die in mehreren Reihen auf der Kante der Kiefer angeordnet sind. Die Kiemenspalten liegen seitlich, die vorderste davon bildet das Spritzloch (sp). Die stechenden Augen, die sonderbare Nase und das stark vorspringende Maul verleihen zusammen dem Hai ein geradezu gespensterhaft häßliches Aussehen. Durch vergleichende Untersuchungen wurde festgestellt, daß diese interessante Art, deren auffallende Gestalt einige systematische Schwierigkeiten ergab, nicht zu einer vollkommen neuen Familie gehört, sondern daß sie zu der Haifischgattung Scapanorhýnchus zu rechnen ist, die schon fossil aus der Kreide bekannt war, und somit zu der Familie Odontaspididae.

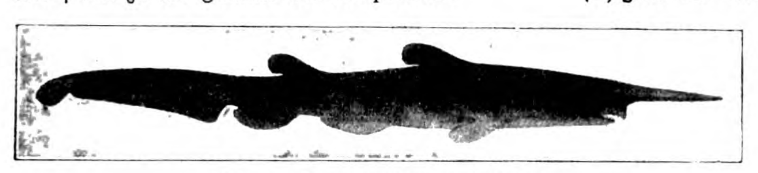


Abb. 2. Der neuentdeckte Nasenhai, Scapanorhýnchus Jordani Huss.

Nun wurde neuerdings eine weitere Form der gleichen interessanten Gattung gefunden, die von Hussakof 1909 als Scapanorhýnchus Jordáni (Abb. 2—4) beschrieben wurde. Sie unterscheidet sich nicht sehr erheblich von der bereits bekannten Form: die Nase ist bei ihr länger, das Maul aber weniger vorspringend, das Spritzloch (Abb. 3, sp) viel kleiner und die Stellung der Augen eine ganz besondere. Während nämlich bei der ersten Form die Augen über dem hinteren Ende des Maules liegen, stehen sie bei dieser direkt über der Mitte des Maules (Abb. 4).

Über die Bedeutung des sonderbaren Nasenfortsatzes, den man vielfach als Waffe oder als sekundäres Geschlechtsmerkmal aufgefaßt hat, berichtet Doflein in seinem bereits angeführten Werke, daß das Rostrum zur Gewichtsausgleichung des Körpers dient, dessen Gestalt in engstem Zusammenhang mit der Lebensweise dieses Fisches steht. Die gekielte Schwanzflosse ist als langer Saum entwickelt (Abb. 2), was den Fischen ein sehr eigenartiges, gleichförmiges Aussehen gibt. In den stillen Tiefen können die Haie viel mehr schwebend dahingleiten,

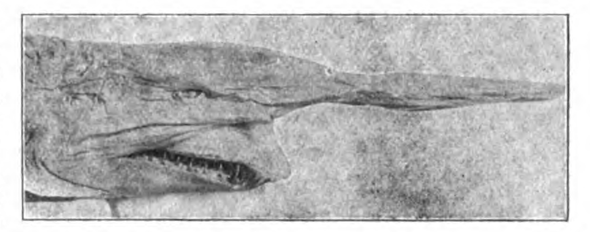


Abb. 3. Kopf von Scapanorhýnchus Jordani Hussakof. sp = Spritzloch.

als in bewegtem Wasser der Oberflächenschichten, wo sie jeden Augenblick ausweichen müssen. Die Schwebefähigkeit des Körpers wird durch die langgestreckte, aalartige Form gesteigert; dabei muß, wie Doflein weiter anführt, der Körper aber vielfach Formveränderungen erleiden, um das Gleichgewicht erhalten zu können, und so zeigt sich bei Scapanorhýnchus das Vorderende verändert, indem der Kopf diesen schnabelartigen Fortsatz (Rostrum) erhält. Durch weitere Untersuchungen wäre nun noch genauer festzustellen, ob und inwieweit diese Fortsätze auch als

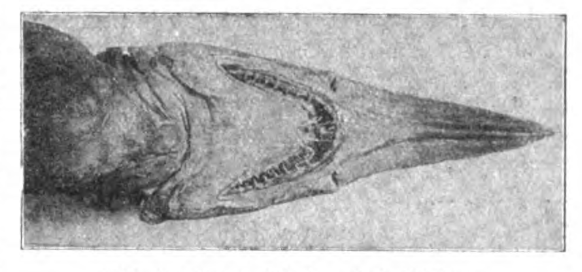


Abb. 4. Scapanorhýnchus Jordani Huss. Kopf von der Unterseite, Maul und Zähne zeigend.

Träger von besonders feinen Tastorganen Bedeutung gewonnen haben, wie Doflein angibt.

Neue Tatsachen zum Geheimnis der Vererbung.

Von Wilhelm Bölsche, Friedrichshagen.

(Fortsetzung, s. Heft 2, Seite 47.)

Was Vater und Mutter selber schon vom befruchteten Keim im Mutterleibe an mitbekommen hatten, das kehrt in unzählbaren Fällen auch im Kinde wieder, — und sei es noch so persönlich, so abweichend vom sonst Hergebrachten. Aber was dieser Vater und diese Mutter innerhalb ihres eigenen Lebens dann noch hinzuerworben haben, was sie gelernt, erlitten, erfahren haben im weitesten Sinne — von dem feinen Gehirneindruck irgend eines Gedächtnisbesitzes bis zu einer Verletzung der äußeren Haut, die eine grobe Narbe gab —, das soll niemals mehr eingehen in das später gezeugte eigene Kind. Allen Familiengeschichten von vererbten Narben und so weiter und weiter zum Trotz: nichts erscheint wirklich leichter, als einen

Menschen gründlich auch hierüber zu verblüffen, wenn man nur die richtigen Kreuzfragen zu stellen weiß.

Eine Verletzung der Eltern soll sich vererben? Da, dort sei es geschehen, sagt ihr. Aber lassen wir doch die unkontrollierbaren Fälle und halten uns an sonnenklare Verhältnisse. Seit alters, seit Jahrtausenden gibt es gewisse Verletzungen, die bei ganzen Völkerschaften allen männlichen oder allen weiblichen Wesen oder gar beiden Geschlechtern künstlich zugefügt werden, — so die Beschneidung bei den Juden (und zahlreichen andern Völkern, wo vielfach auch die Mädchen ein ähnlicher Akt trifft), das Verunstalten der Füße bei den Chinesinnen, das Tätowieren der Haut bei soundsoviel nackten Wilden, das Rasieren, Tonsurenscheren (das auch bei Wilden als Brauch auftaucht), das gewohnheitsmäßige und sozusagen geheiligte Auszupfen von Bart-, Wimper- und Schamhaaren, beispielsweise bei den zentralbrasilianischen Indianern, — — und doch: warum muß das noch heute immer wieder bei jeder neuen Generation unter tausend Nöten neu gemacht werden, anstatt daß sein Ergebnis längst auf natürlichem Wege schon vererbt würde, also etwa die kleinen Judenkinder schon keine vollkommene Vorhaut mehr mit zur Welt brächten und so fort? Ihr erzählt uns, einem Zuchtstier sei gelegentlich durch eine zuschlagende Stalltür der Schwanz abgequetscht worden, und die Sprößlinge dieses Stiers seien schwanzlos zur Welt gekommen. Aber warum müssen gewissen Hunderassen immer und immer wieder die Schwänze künstlich gestutzt werden, ohne daß die Vererbung nachhülfe und gleich schwanzloses Material fertig lieferte, nachdem die Stutzerei einmal an ein paar Zuchthunden vorgenommen worden ist? August Weismann, der trefflichsten Forscher einer, hat gerade diese Stutzfrage aber sogar experimentell durchgeprüft. Er hat Mäuse gezüchtet, zweiundzwanzig Generationen lang, und dabei immer wieder den zeugenden Eltern vorher in beiden Geschlechtern die Schwänze abgeschnitten: unter den 1502 Jungen dieser entschwänzten Generationen trat kein einziges Junges auf, bei dem der Schwanz fehlte oder auch nur verkürzt war! Warum bringen unsere Kinder nicht schon die Sprache mit zur Welt, müssen stets erst wieder mühsam sprechen lernen? Seit Diluvialtagen wurden doch auch hier jedem immer wieder charakteristische „Narben" ins Gehirn geprägt (man muß sich durchaus doch etwas irgendwie Materielles, sei es gleich noch so fein, auch hier denken), und doch kein Erfolg auf dem Vererbungswege! Ins Unendliche lassen sich diese einfachsten, täglich von jedem zu prüfenden Beispiele wiederholen. Und immer sind sie ganz eindeutig! Wohl liegt in den Eizellen am Eierstock der Mutter je ein geheimes Ebenbild dieser Mutter umschlossen, das, wenn solche Eizelle zu neuem Menschen reift, ein der Mutter in ihrer Grundanlage bis ins kleinste ähnliches Wesen hervorbringen kann. Aber während die Eizellen da drinnen schlummern, dringt vom äußeren Leben dieser Mutter offenbar nichts mehr zu ihnen herein. Die Sprache, die das Gehirn dieser Mutter sich aneignet, klingt bei ihnen nicht mehr an. Die Narbe, die sich irgendwo auf der Haut dieser Mutter bildet, berührt sie nicht mehr. Eine unübersteigliche Mauer scheint sie abzuschließen fortan, — bis zu dem Tage, der sie selbst zur Entfaltung ruft.

Fast wundert man sich, daß man diese Mauer nicht direkt anatomisch sieht. Scheinbar in ganz offenem Anschluß liegen die Keimstoffe im mütterlichen oder väterlichen Leibe. Aber wer blickt in solchem Leibe heute schon in die wahren Geheimschranken zwischen Zelle und Zelle, — mit unsern doch immer noch so plumpen Mitteln! Schließlich müssen die Keimzellen doch auch vom großen Elternorganismus so lange miternährt werden, ganz hermetisch darf also der Abschluß gar nicht sein. Und gerade das erklärt auch wieder manches, das sonst als Einwurf doch noch erhoben werden könnte. Von einer ganz bestimmten Sorte „Erwerbung" der Eltern wissen wir ja doch alle, die bestimmt auch die Keimzellen noch nachträglich beeinflußt, also auch zum Schicksal des Kindes mitbestimmend werden muß: wenn der Vater oder die Mutter nämlich mit irgend einem Gift ihren ganzen Körper versetzen, dessen Wirkung unaufhaltsam von Zelle zu Zelle läuft. Ist es tödlich, so wird es auch die Keimzellen mit vernichten. Schädigt es bloß das Zellenleben, so wird es auch darin vor den Keimzellen nicht Halt machen. So wirken Syphilisgift und Alkoholgift verheerend auch auf sie. Und aus vergifteter Keimzelle erwächst unter Umständen ein schwer vergiftetes Kind. Aber diese akute Vergiftung ist etwas himmelweit anderes, als die Übertragung etwa einer äußeren Hautnarbe oder einer Schwanzverstümmelung auf die Ei- oder Samenzellen. In diesem Falle handelt es sich um einen fressenden Stoff sozusagen, der den ganzen Elternkörper bis in jede Tiefe durchdrang, also auch die verborgenste Kammer zuletzt erreichen mußte. Von der Narbe, von der Stummelstelle des Schwanzes, von dem lernenden Gehirn geht dagegen, so



weit unser Wissen bisher reicht, eben kein solcher „Stoff" aus. Keinerlei Brücken sehen wir, auf denen von da irgend etwas zur Eizelle, zur Samenzelle wandern könnte. Und so wird jene Ausnahme, gerade umgekehrt, ein Beweis mehr für die Hauptsache.

Dieses Kreuzverhör hat zweifellos etwas unheimlich Verblüffendes. Kann irgend eine der uns geläufigen Familiengeschichten wirklich dagegen aufkommen? Das wissen wir doch: vorsichtig muß man mit all solchen Erzählungen sein. Aus der Übereinstimmung ganz unzählbarer Familientraditionen, von ehrlichsten Leuten geglaubt und weitergegeben, könnte man ohne viel Mühe auch die Wahrheit von solchen heikeln Dingen wie etwa dem „zweiten Gesicht" (Fernwirkungen geistiger Art aus Sterbestunden) ableiten, wozu doch heute nur sehr vereinzelte Naturforscher die Hand geben dürften, während die Majorität schroff ablehnt. Ich will diese Frage selbst hier nicht anschneiden, aber sie mag jedenfalls ein Beispiel geben, in wie weit der kritische Forscher sich unter Umständen ein Recht nehmen darf, auch etwas durch ungeheure Stimmenzahl in der Überlieferung scheinbar Geheiligtes resolut für sein Teil anzuzweifeln. Daß der Laie (auch wenn er sonst noch so viel Bildung, ja kritische Berufsschulung aufzuweisen hat, wie z. B. ein Staatsanwalt oder Geschichtsforscher oder alteingefuchster Schulmann usw.) in schlichtesten naturgeschichtlichen Beobachtungen vielfach heute unglaublich grob versagt, gehört zu den Eigenarten oder besser Eigenfehlern unserer Bildung, zu deren Beseitigung es eben unserer ganzen Arbeit um wachsende naturgeschichtliche Volksaufklärung und Volkserziehung bedarf. Mancher Fachnaturforscher denkt wohl, die Sache gehe ihn nicht viel an, ob nun der und jener in der breiten Bildungsmasse etwas kritischer beobachten und seine Erzählungen besser bei den Tatsachen halten könnte. In Wahrheit bedeutet dieser Durchschnittsstand der Laienbildung in zahlreichen Fällen geradezu alles für die Fachforschung selbst, er bestimmt ihr ganzes Material. Und so ging's gerade auch in der Vererbungsfrage, als jene verblüffende Grundfrage vor einer Reihe von Jahren zum erstenmal gestellt wurde. Bloß, daß das Ergebnis zunächst rein negativ aussah. Alles, was über die vererbten Narben, die Folgen abgeklemmter Schwänze und Finger undsoweiter in den Familien überliefert war, und was bisher doch auch die Fachforschung von hier als bare Münze übernommen hatte, schien sich restlos in verjährte Tantenweisheit aufzulösen.

Ein paar zaghafte Verteidiger, die doch immerhin etwas als Fachleute und nicht bloß als Nacherzähler unkontrollierbarer „Geschichten" auftreten durften, kamen, als der Stein einmal im Rollen war, auch zunächst nicht mehr durch. Als solche meldeten sich nämlich die Hundezüchter. Bei Hunden, machten sie geltend, vererbe sich unbedingt Dressur, die den Eltern zuteil geworden, in vielen Fällen auf die Jungen. Das Apportieren, Vorstehen, das „Bitten" und Aufwarten, den Eltern mühsam eingepaukt, erscheine unter den Nachkommen schon angeboren. Man benutze das längst praktisch bei unsern Jagdhunden, lege deshalb Gewicht auf gute Zucht, auf Stammbäume usw. Wie aber, wenn auch hier ein Erklärungsfehler tief verborgen steckte? Wenn die Sache nun so gewesen wäre: Im Hundegeschlecht tauchten seit alters, schon als es überhaupt noch nicht vom Menschen gezähmt war, gelegentlich immer einmal allerlei kleine Besonderheiten der Anlage auf, die sich in gewissen Gewohnheiten der betreffenden Individuen äußerten. Darunter war auch hin und wieder die zufällige Variante des Stehens vor dem Wilde oder des Aufwartens. Sie trat als Anlage auf, die das betreffende Tier schon vom Keim im Mutterleibe mitbrachte, nicht also erst im Leben erwarb. Entsprechend bestand auch durchaus die Möglichkeit, daß sie in den von ihm produzierten Keimen ebenfalls wieder abgespiegelt und weitergegeben wurde, also bei allen oder einigen seiner Jungen ebenfalls sich einstellte. So mochte es seit alters kleine Reihen von Hundefamilien gegeben haben, in denen überall etwa der Vorstehtrieb durchbrach. Beim Wildhund hatte gerade solches „Talent" wahrscheinlich wenig Wert. Die blinde Erhaltung des Passendsten im Daseinskampf merzte also diese „Vorstehfamilien" voraussichtlich immer wieder nach einiger Zeit aus als minderwertige Variante. Eines Tages aber kam der Mensch und beschäftigte sich mit dem Hunde. Er brachte Einzelhunden in ihrem individuellen Leben allerlei bei, was ihm, dem Menschen, gefiel oder brauchbar war. Vererben tat sich das nach dem allgemeinen Gesetz zunächst nicht, es mußte immer neu herausgearbeitet werden. Eines Tages traten aber auch dabei solche zufälligen Anlagen gewisser Einzelhunde zutage: z. B. jenes Vorstehtalent, — Anlagen, die diesmal menschlichen Wünschen entgegenkamen. Ein solcher von Geburt an „talentierter" Hund ließ sich unvergleichlich besser durch Dressur weiterbilden als ein anderer. Bei seinen Nachkommen aber bestand die Wahrscheinlichkeit wieder neuen Vor-



stehtalentes, — nicht, weil die Dressur als solche vererbt worden wäre, sondern weil das schon im Keim der Eltern aufgetauchte Talent auch im Keim der Jungen wiederholt wurde. Die Züchter aber wurden auch darauf aufmerksam und suchten sich schon von vornherein solche Nachkommenschaft ihrer empfänglichsten Dressurhunde als voraussichtlich weiteres gutes Material zu sichern. So entstanden feste Stammbäume talentierter Vorstehhunde zur Freude und Erleichterung der Jäger. Was der Daseinskampf der wilden Natur ausgemerzt hatte, das begünstigte umgekehrt die künstliche Zuchtwahl des Menschen durch Reinzucht bis zu hochgradiger Festigung. Kein Zweifel, daß auch auf diesem Wege das gleiche Ergebnis herauskommen konnte, — von Vererbung erworbener Elterndressur selbst aber blieb in dem Fall, so besehen, keine Spur. Wobei auch hier noch außerdem offen sein mußte, wie viel wirklich ganz sicherer Beobachtungsstoff in den Angaben der Hundezüchter steckte. In dem bekannten großen und stoffreichen Werke von Lloyd Morgan über „Instinkt und Gewohnheit“, das von Maria Semon vortrefflich ins Deutsche übertragen ist (Leipzig, Teubner, 1909), sind z. B. für den Fall des schon angeboren bei einem Hunde auftauchenden „Bittens“ nur gerade zwei Beweisbeispiele gegeben, die beide über den Biologen Romanes fort in der Quelle schon auf dritte Hand gehen. Vielleicht weiß der eine oder andere Leser dieser Zeilen noch ein Fällchen mehr. Aber etwas bedenklich mußte doch zunächst auch solche Spärlichkeit machen. Am Ende plagten wir uns selbst hier mit mehr Theorie, als die „Tatsachen“ nötig machten.

Unter allen Umständen aber gab das Hundebeispiel eine Erklärung, die auf unzählige andere Erscheinungen Licht werfen konnte und vor Irrwegen auch dort warnen mußte. Und dabei fanden sich bei planmäßigem Suchen anscheinend ganz unzweideutige, wo nur eine ähnliche Deutung gelten konnte.

Wenn man an eine Vererbung erworbener Eigenschaften der Eltern glaubte, so lag es nahe, daß irgend eine Gewohnheit, die Tieren in ihrem Leben durch den Zwang äußerer Umstände aufgenötigt worden war, bei den Jungen sich schon vererbt fortsetzte, also als fest eingeprägter, vererbter Instinkt dort bereits auftrat. Beim Menschen würde man etwa sagen: wo einer sein Leben lang fleißig hat Klavier üben müssen, wird der Sohn schon mehr Neigung und Anlage zum Spiel mitbringen als ein anderes Kind. Beim Tier mag man in der Dressur etwas Ähnliches finden. Fortgesetztes Ausüben einer Gewohnheit wird aber in den meisten Fällen auch äußerlich schon auf die Gestaltung der ausübenden Körperorgane einwirken. Ein Klavierspieler bekommt eine feinere Hand, ein Schmied eine gröbere. So wird auch bei Tieren sich der Gebrauch in den Körperteilen spiegeln. Und auch das mußte sich mit vererben. In zahllosen Fällen sehen wir denn auch, daß bei den verschiedenen Tierarten die Organe besonderen Gebrauchs schon von Geburt an stärker, passender entwickelt sind, während bei Nichtgebrauch das betreffende Organ auffällig verkümmert. Prachtvoll ist das Auge des Adlers; bis zur Blindheit umgekehrt verkümmert erscheint das nicht mehr gebrauchte Auge des Höhlentiers: des Molches Olm oder des Käfers Leptoderus in der Adelsberger Grotte. Wie hübsch scheint sich das solcher Vererbung anzuschließen. Aber auch da gibt es seltsame Fälle . . .

Jedermann hat von den Bienen und Ameisen und ihren wunderbaren Staaten gehört. In solchem Staat sind bekanntlich die einzelnen Individuen gruppenweise verschiedenen Gebräuchen und Arbeiten angepaßt. So beteiligt sich z. B. die Bienenkönigin gar nicht am Bauen der Zellen, am Futtersammeln, an der Jungenpflege, während die sogenannten Arbeiterinnen im Stock unablässig gerade diesen Tätigkeiten obliegen. Im Instinkt ist das heute offenbar schon so von Jugend an bei beiden Teilen eingepaukt und angeboren, daß sie gar nicht mehr anders können. Äußerlich körperlich hat sich aber die Dauergewohnheit auch schon insofern abgeprägt, als die Arbeiterin gewisses Handwerkszeug am Leibe führt, das bei der in diesem Sinne nicht arbeitenden Königin fehlt, so die bekannten Körbchen und Bürsten zum Sammeln des Blütenstaubes. Bei bestimmten Ameisenarten sind die Arbeiter noch einmal in zwei besondere Berufszweige für sich zerspalten: ein Teil tut die eigentliche Handwerks- und Hilfsarbeit im Staat, während ein anderer rein den Verteidigungszwecken als „Soldaten“ dient. Entsprechend haben hier diese Arbeiter auch eine Doppelgestalt angenommen: die „Soldaten“ pflegen größer und stärker zu sein, mit dickeren Köpfen und gewaltigeren Kieferzangen zum Zubeißen. Wie leicht wäre nun auch hier mit Vererbung allmählich erworbener Gewohnheiten und davon abhängiger Körpergestaltungen zu erklären! Die verschiedenen Anforderungen in solchem Staat zwangen soundsoviel Teilhaber zu jener Sorte Staatshilfe. Die Arbeit selbst aber modelte durch Übung oder Nichtübung den Kör-



per. Und das alles vererbte sich und wurde so allmählich ganz fest, bis die heutigen Gegensätze da waren. Die Kinder der Arbeitsbienen wurden immer wieder Arbeitsbienen, schließlich mit schon ganz sicherem Instinkt und angeborenem Werkzeug dazu; die Kinder der Königin dagegen wurden mehr und mehr schon „geborene Königinnen"; und die Kinder der Ameisensoldaten wurden Soldaten, immer nur Soldaten. Ja, das wäre alles ganz reizend, — wenn nur nicht noch etwas ganz anderes wäre. Die Arbeiterinnen bei den Bienen wie die Arbeiter und Soldaten bei den Ameisen arbeiten zwar mit treuestem Pflichtfleiß in allem Handwerk, aller Jugendpflege und Wehr: aber gerade so haben sie bei sich e i n e Teilnahme im Staatshaushalt schlechterdings a b g e s c h a f f t, nämlich die Teilnahme an der Fortpflanzung. Vollständig überlassen sie diese wichtige Staatspflicht der andern Partei, also bei den Bienen der Königin und den Drohnen, bei den Ameisen gewissen entsprechend geflügelten Geschlechtstieren im Staat. Diese besonderen, von der übrigen Arbeit völlig entlasteten Staatsdelegierten erzeugen also allein die Jungen, wie bekanntlich die einzelne Bienenkönigin in ihrem gesegneten Leben deren in 24 Stunden einige Tausend und auf die Dauer Hunderttausende in Eiform in die Welt setzen kann. Die Masse des Volkes dagegen, eben jene in anderem Sinne arbeitende Masse, bleibt völlig „steril", sie stellt im Geschlechtssinne sogenannte „Neutra" dar, die überhaupt keine zeugungsfähigen Geschlechtsorgane besitzen. Diese zweifellos sinnreiche Arbeitsteilung des Ganzen aber schiebt nun unserer bisher beliebten Erklärung den schärfsten Riegel vor. Denn a l l e Kinder des Stammes, auch die jungen Arbeitsbienen mit ihren Höschen und Bürsten oder die großköpfigen Ameisensoldaten sind a u s s c h l i e ß l i c h so Nachkommen der Bienenkönigin oder Geschlechtsameise, die als solche nicht grob arbeitet, k e i n e Höschen und Bürsten und k e i n e n Soldaten-Dickkopf mit Wehrzangen hat. Niemals also können die einseitigen Gewohnheiten, die von den Arbeiterinnen oder Soldaten geübt wurden, in Instinkten und Körperabzeichen vererbt worden sein, denn in dieser Partei des Volkes g a b es ja gar keine Nachkommenschaft, also auch nicht die leiseste Möglichkeit einer Vererbung. Solches Bienen-Neutrum etwa mochte sich so viel üben und durch einseitige Arbeit in seinem Leibesbau stählen, wie es wollte: es kam ja nie in seinem Leben selber heran an die Kinderproduktion, blieb also fernab von „Gut und Böse" hinsichtlich der Fortpflanzung. Und mit hundert und millionen Generationen gleichartigster Gewohnheit konnte sich daran nichts ändern. In diesem Falle m u ß t e die Sache also anders verlaufen sein als durch Vererbung erworbener Eigenschaften. Es mußte sich etwa um Zufallsvarianten in dem Keimmaterial der Königinnen handeln, bei dem gelegentlich einmal Junge mit Höschen oder dickeren Köpfen oder bestimmten Instinktanlagen herausgekommen waren ohne jeden Vererbungsbezug nach rückwärts zunächst. Da solche Varianten aber in diesem Falle entschieden nützlich für das Ganze waren, wurden sie in der natürlichen Auslese durch den Daseinskampf diesmal schon in der Natur selbst begünstigt. Die Staaten mit Königinnen, die gerade diese zufällige Keimesvariante bewährten, erhielten sich länger und besser als andere, und so fand eine allmähliche Reinzucht statt, die endlich zum Fortleben von lauter Völkern mit so veranlagten Königinnen führte, wie es heute der Fall ist. Mochte manchem noch etwas graueln vor den Zufällen der letzteren Annahme, — irgendwie jedenfalls mußte die Sache sich mindestens anders vollzogen haben als die hier vollkommen unmögliche Ansicht von der unmittelbaren Vererbung erworbener Gebrauchs- oder Nichtgebrauchsfolgen sich dachte. Das Beispiel hat nicht alle positiv überzeugt: aber n e g a t i v hat es auch die ärgsten Verfechter jener Vererbung immer wieder verblüfft, seit einer zuerst darauf hingewiesen hatte. Und so schien die Schlacht endgültig verloren, bis — ja bis zu dem merkwürdigen Tage, da sich die Sache abermals zu drehen begann. (Fortsetzung folgt.)

Die Entstehung des Fischkörpers infolge des Wasserwiderstandes.

Von Prof. Dr. Fr. Houssay, Paris. Mit 5 Abbildungen.

Die Entwicklungstheorie wird heute von allen Biologen anerkannt. Doch unter diesen glauben die einen, daß der Ausgangspunkt aller Veränderungen, die Variabilität, eine im Lebewesen selbst liegende Eigenschaft ist, und daß die Umgebung keinen Einfluß darauf ausübt; die andern dagegen behaupten, daß keinerlei Umgestaltung eines Lebewesens möglich ist, die nicht durch eine äußere Einwirkung begründet



wäre, wie z. B. durch Nahrung, Temperatur, Schwere, Druck usw.

Houssay hatte sich die Aufgabe gestellt, zu zeigen, daß alle morphologischen Eigentümlichkeiten der Fische das Ergebnis des Druckes sind, den der Widerstand des Wassers auf einen bildsamen Körper ausübt, der sich darin mit einer gewissen Geschwindigkeit fortbewegt. Aus dem Vorhergehenden geht also die biologische Bedeutung seiner Untersuchung hervor;

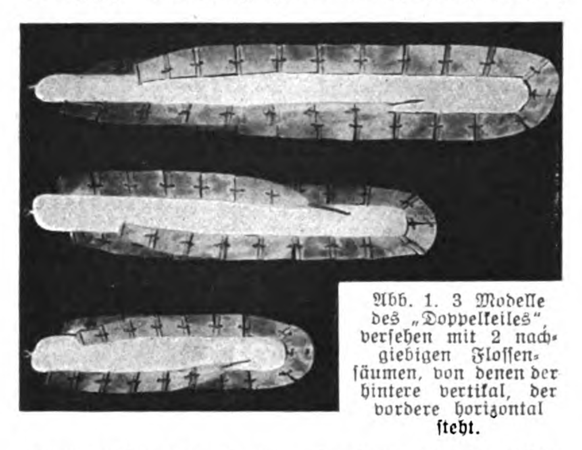


Abb. 1. 3 Modelle des „Doppelkeiles“, versehen mit 2 nachgiebigen Flossensäumen, von denen der hintere vertikal, der vordere horizontal steht.

zudem wird man sehen, wie eine rein theoretische Überlegung zu praktischen Hinweisen führt in Bezug auf die Stabilität von Luftschiffen, von Unterseebooten, überhaupt von Maschinen, die sich in irgend einem Medium, das Widerstand leistet, vorwärts bewegen.

Ein Fisch besteht: erstens aus dem eigentlichen Körper oder Rumpf, und zweitens aus den Flossen oder Anhängseln, deren Zahl nahezu konstant ist, deren Stellung aber mehr oder weniger stark variiert.

Welches ist nun die Grundform des Fischrumpfes? 1. er ist vorn stets umfangreicher und verjüngt sich nach hinten; 2. er weist eine sogenannte „Umkehrung“ (Inversion) auf, d. h. er ist vorn von oben nach unten, und hinten von rechts nach links abgeplattet.

Gehen wir zunächst zur Betrachtung eines typischen Fisches über, wie eines Haies, einer Forelle, eines Hechtes; später werden wir von solchen sprechen, die, abgesehen von der erwähnten Grundform, noch seitlich zusammengedrückt sind, wie es der Karpfen, die Goldbrasse oder in besonders ausgeprägter Weise die Seezunge zeigt.

Den Rumpf eines typischen Fisches kann man sich in folgender Weise entstanden denken: Man stelle sich einen Kegel mit abgerundeter Basis vor, dessen dickeres Vorderende durch zwei schief zur Horizontalen geneigte Ebenen zugeschärft ist, während gegen das spitzere Hinterende zwei schief zur Vertikalen geneigte Ebenen verlaufen. Die vordere Depression nimmt ein Viertel der ganzen Länge in Anspruch, die hintere Kompression den Rest.

Zwei Fragen drängen sich nun auf: 1. Sind alle Fischkörper nach diesem Schema gebaut? Und 2. hat sie das Wasser derart formen können?

Houssay beantwortete die erste Frage durch den Hinweis auf die Hauptumrißlinie, d. h. die Kurve, die der Umriß eines länglichen Gegenstandes zeigt, wenn man ihn von einem der beiden Enden aus betrachtet. Der Kegel, von dem wir eben sprachen, hat von einem Ende aus betrachtet offenbar einen Kreis als Umriß. Nachdem wir ihn, wie oben mitgeteilt, durch 2 Paar schräge Flächen abgeplattet haben, scheint sein Umriß noch eine einfache kreisrunde oder ovale Kurve zu sein, und zwar derart, daß, wenn man ihn weiterhin von einem Ende aus betrachtet, und auf die sichtbare Umrißlinie Stecknadeln einsteckt, der Eindruck entstehen könnte, sie bildeten miteinander einen Kreis oder eine Ellipse. Dies ist durchaus nicht der Fall, denn wenn man nachher das Modell nicht mehr von einem Ende, sondern von der Seite aus betrachtet, alsdann erscheint die Kurve der Stecknadeln komplizierter. In der Mitte der Seite zeigt sich nämlich eine konvexe Biegung nach vorn: die Kurve hat die Form eines V, dessen Spitze gegen den Kopf, und dessen Öffnung gegen den Schwanz gerichtet ist.

Houssay hat diese Kurve durch genaue Messungen für mehr als 50 der verschiedensten Fische bestimmt, und hat sie ganz allgemein in dieser Form gefunden.

Konnte nun wirklich das Wasser die beschriebene Inversion herbeiführen? Um diese Frage beantworten zu können, nimmt Houssay einen länglichen, geschmeidigen Kautschuksack, füllt ihn zur Hälfte oder dreiviertel mit einer Mischung von veränderlicher Plastizität, die durch die Menge Öl, Vaselin, Bleiweiß, die er dabei verwendet, bestimmt ist. Nachdem er den Sack vermittelst eines Gewichtes zum Untertauchen gebracht hat, zieht er ihn mit einer sehr einfachen Vorrichtung durchs Wasser. Bei einer gegebenen Plastizität findet er nun, daß bei einer gewissen Geschwindigkeit der Sack eine Inversion, d. h. eine Abplattung in umgekehrter Richtung erfährt, und zwar vorn in der Richtung der Horizontalen, hinten in der Richtung der Vertikalen. Mit zunehmender Geschwindigkeit vermehren sich die Inversionen, deren er 5, 7 und 9 gezählt hat. Sehen wir von der physikalischen Bedeutung des Versuches ab und betrachten die biologische, so ersehen wir, daß durch die einfache Inversion der Rumpf, durch zahlreiche Inversionen die abwechselnd horizontal und

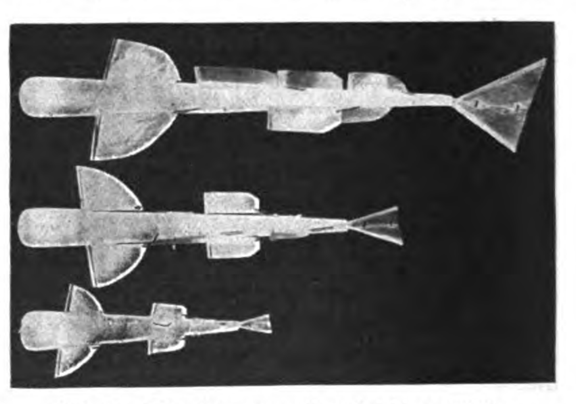


Abb. 2. 3 kegelförmige, mit nachgiebigen Flossen versehene Modelle.

vertikal stehenden Flossen der ursprünglichen Fischtypen geschaffen worden sind. Der ausführliche Beweis hierfür ist ziemlich umfangreich, allein man erkennt leicht den Hauptgedanken dieser Untersuchung.

Nachdem wir einen Fischkörper haben, der leicht zu bauen ist, und den das Wasser hat formen können, nimmt uns eine ganz andere Gruppe von Untersuchungen in Anspruch. Wenn das Wasser den Fischkörper gebildet hat, dann hat es ihn zu einer Form

mit geringstem Widerstand machen müssen, d. h. zur besten von allen jenen, die dieselbe Länge und denselben Querdurchmesser haben. In der Tat müßte das Wasser, solange ihm etwas zu viel Widerstand entgegengesetzt würde, den Fischkörper drücken, abstumpfen und solange modellieren, bis ein Druckminimum erreicht ist. Wir werden versuchen, dies nachzuprüfen.

blech, rollte den einen Rand in Form einer Röhre zusammen und steckte diese auf den eben erwähnten Stahlstift. Am andern Ende des Bleches bohrte er ein kleines Loch und zog ein Gummischnürchen hindurch, das er am Rumpf befestigte. Infolge der Wasserströmungen spielt die Flosse hin und her und kann darum selbsttätig alle Bewegungsstörungen aufheben.

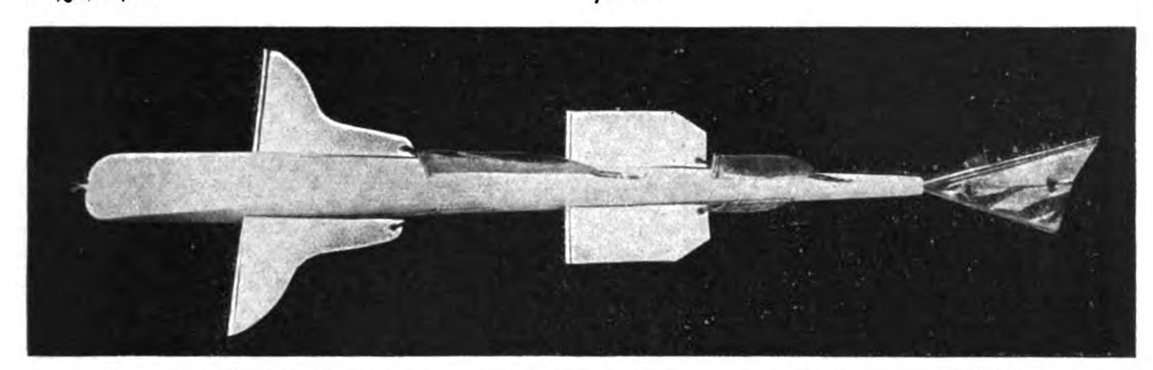


Abb. 3. Modell eines länglichen, nicht komprimierten Fisches (Hai) mit sichelförmigen Brustflossen. (Bogenförmig ausgeschnitten.)

Houssay hat hierzu verschiedene Rumpfformen von gleicher Länge und gleichem Querdurchmesser gewählt: 1. ein Fischmodell; 2. einen Kegel mit vorwärts gerichteter Spitze; 3. einen Kegel mit rückwärts gerichteter Spitze; 4. eine zweispitzige Spindel; 5. eine Spindel mit umgekehrt abgeflachten Enden; 6. einen Doppelkeil mit zwei verschieden orientierten Abplattungen, die sich in der Mitte des Körpers treffen. Jedes Modell wurde in 3 Größen gebaut: die kleinen Modelle waren 18 cm, die mittleren 27 cm, die größeren 36 cm lang. Im ganzen waren es also 18 Modelle.

Diese Körper wurden durch einen Faden mit einem Gewicht verbunden, dessen Herabfallen sie in Bewegung setzte. Die Zeitdauer dieser Bewegungen wurde sorgfältig gemessen, und so erhielt man 18 verschiedene Größen, die sich genau miteinander vergleichen ließen.

Das Hauptergebnis war: 1. daß die Fischform nicht die beste ist, sondern erst an dritter Stelle kommt. 2. Es ist unmöglich, anzugeben, ob die kleineren, die mittleren oder die größeren Formen am zweckmäßigsten sind, da sie immer ineinander übergehen.

Ohne sich durch diesen Mißerfolg entmutigen zu lassen, kam Houssay auf den Gedanken, daß sich das Gesetz nicht allein auf den bloßen Rumpf, sondern auf den ganzen Fisch mit Einschluß der Flossen anwenden ließe.

Alle seine Modelle bewegten sich, wie es zu erwarten war, indem sie komplizierte Schwingungen ausführten, die er auch bestimmte, und die man sich wenigstens der Hauptsache nach vorstellen kann, wenn man an die zitternden und pendelnden Bewegungen denkt, die irgend ein durchs Wasser gezogener Gegenstand ausführt. Houssay vermutete darum, daß die Flossen diese Bewegungen aufheben und die Modelle in eine geradlinige Bahn zwingen müßten.

Um eine künstliche Flosse herzustellen, steckte Houssay in den Rumpf einen Stahlstift, der den vordern Rand des Schwimmorganes bilden sollte; dann nahm er, je nachdem, ein dreieckig oder trapezoid zugeschnittenes, 0,1 mm dickes Aluminium-

An den drei interessantesten Modellen wurden nun derartige künstliche Flossen angebracht; 1. an dem „Doppelkeil" (Abb. 1), um die den Anatomen bekannte Theorie von der Entstehung der Gliedmaßen aus einer doppelten Hautfalte darzustellen; 2. an den Kegeln mit nach vorn gerichteter Basis (Abb. 2); 3. an den Fischformen (Abb. 3—5).

Alle diese Modelle bewegten sich nun vollständig stabil und in vollkommen gerader Richtung bei fast jeder Geschwindigkeit. Nur bei bestimmten Geschwindigkeiten rotierten die Fisch- und Kegelformen um ihre Achse — eine einfache Störung, die bei allen Formen gleichblieb, und auf die wir gleich zu sprechen kommen.

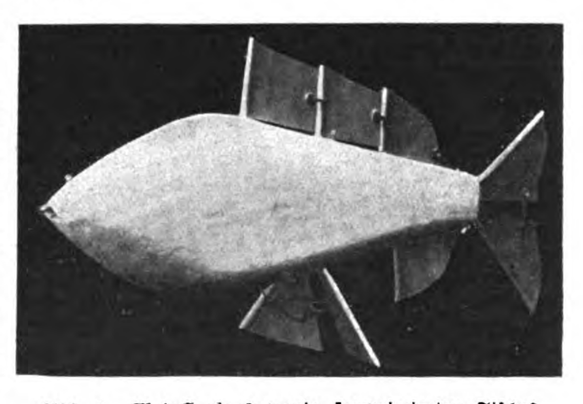


Abb. 4. Modell eines wenig komprimierten Fisches (Karpfen), ohne Brustflossen. — Die Bauchflossen werden durch Gummischnüre und Schrauben gespannt.

Ergebnisse: Aus dem Vergleich der Bewegungsgrößen ergibt sich, daß erstens bei jeder Körperform immer diejenige von kleinster Länge die zweckmäßigste ist, dann folgt die mittelgroße und zuletzt die große, und daß zweitens unter den Formen von gleicher Länge immer die folgende Reihenfolge sich ergibt: 1. Die Fischform, 2. die Kegelform, 3. der Doppelkeil.

In der Beweisführung sind wir damit einen großen Schritt vorwärts gekommen.

Da die Kegelform den ersten Platz verloren hat, so kann man einwenden, daß die Stabilisierung durch die Flossen für sie nicht passe, und daß es vorteilhafter gewesen wäre, ähnlich wie bei den Luftschiffen eine hintere Steuervorrichtung anzubringen. Houssay tat es auch. Doch bewährte sich die so ausgerüstete Kegelform nur bei ganz geringen Geschwindigkeiten, bei stärkeren drehte sie sich heftig und andauernd in einer Schraubenlinie. Die Schwanzsteuerung ist daher im Gegensatz zu der Flossensteuerung im Wasser weniger geeignet. Wir gehen hier nicht näher auf die naheliegende Nutzanwendung der gefundenen Tatsachen für die Luftschiffahrt ein.

Ein anderer Einwand ist der: Warum drehen sich bei gewissen Geschwindigkeiten die Kegel- und Fischmodelle um ihre Achse? Die Ungleichheit der Bewegung könnte sich doch ausgleichen, wenn der Rumpf in passender Weise asymmetrisch gebaut würde;

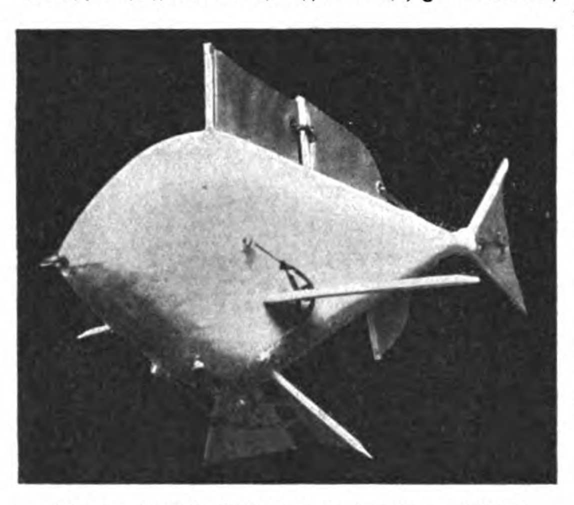


Abb. 5. Modell eines stark komprimierten Fisches (Pagellus) mit lauter Aluminiumflossen, welche vermittelst Gummischnüren an den Regulierschrauben oder am Rumpf befestigt sind.

diese einfache Lösung, die sich bei den Walen, deren Kopf immer eine Asymmetrie aufweist (Kückenthal), verwirklicht findet, ist nicht auf die vollkommen symmetrischen Fische anwendbar. Man muß die Lösung in etwas anderem suchen; wie Houssay sie fand, wird im folgenden gezeigt werden:

Er hat zwei Fischmodelle von mehr oder weniger komprimierter Gestalt konstruiert, eines nach Art des Karpfens (Cyprinus) [Abb. 4], das andere nach Art der Goldbrasse (Pagellus, Chrysophrys) [Abb. 5]. Während die vorhergehenden Modelle fast immer gut liefen, kostete es die größten Schwierigkeiten, diese in Gang zu setzen. Endlich nach vielen vergeblichen Versuchen fand er, daß die Spannung der Bauchflossen nach der Geschwindigkeit der Bewegung reguliert werden müßte. Zu diesem Zweck befestigte er die Gummischnur nicht mehr in dauernd fester Lage am Fischkörper, sondern verband sie mittelst eines Fadens mit einer Schraube, und indem er diese vor- oder zurückdrehte, konnte er die Schnur anspannen oder lockern.

Eine Reihe rhythmisch aufeinander folgender An- und Abspannungen waren erforderlich in dem Maße, als die Geschwindigkeit zunahm. Man mußte zuerst lockern, dann anspannen, dann wieder lockern, und zuletzt wieder anspannen. Dieses Spiel ist jedoch bei weitem nicht vergleichbar dem der Fischflossen, die sich ausbreiten und anlegen, wenn die Geschwindigkeit wächst; wir werden gleich sehen, weshalb.

Die komprimierten Formen funktionieren viel besser als die abgerundeten, deren Leistungen ganz gering sind.

Um nochmals auf seine ersten, abgerundeten Formen zurückzukommen, so hoffte Houssay durch geeignete Anspannung der Brust- und Bauchflossen es zu erreichen, die Modelle bei den in Betracht kommenden Geschwindigkeiten zu verhindern, sich um ihre Achse zu drehen. Er brachte es tatsächlich auch sofort zustande bei den kurzen Fischformen. Bei den längeren Modellen war es nur möglich bei übertrieben großer Anspannung, es sei denn, daß er die Brustflossen bogenförmig anschnitt (Abb. 3); dann genügte eine ganz schwache Spannung.

Abgesehen von der kurzen Form, die sich immer als stabil erwies, kann die Rotation um die Achse bei den kegelförmigen Modellen durch kein Verfahren aufgehoben werden: ein neuer Vorzug der Fischform, die bei größerer Geschwindigkeit auf einfache Weise stabil gemacht werden kann.

Trotz der mannigfaltigen gewonnenen Resultate wird die Untersuchung nicht abgeschlossen, denn es erheben sich noch schwere Einwände:

A. Die hier betrachteten Modelle sind alle auf der Bauchseite schwerer, was ihre Stabilität vergrößert, während die Fische im Gegenteil am Rücken schwerer sind und schwanken oder sogar umkippen, sobald sie tot oder müde sind.

B. Die Flossen sind lateral (in der sog. Seitenlinie) statt ventral angebracht.

C. Das Spiel der künstlichen Flossen, die An- und Abspannung, entspricht nicht demjenigen der Fischflossen.

Diese drei Einwände erheben sich gleichzeitig. Aus diesem Grunde hat Houssay alle seine Modelle mit einem dorsalen Ballast versehen, so daß der Schwerpunkt über den Mittelpunkt zu liegen kam. Nachdem er die größten experimentellen Schwierigkeiten überwunden hatte, gelang es ihm auch schließlich, sie in richtiger Weise vorwärts zu bewegen, indem er die paarigen Flossen weiter unten ansetzte, wodurch die An- und Abspannung genau der Natur angepaßt wurde.

Durch diese Untersuchungen ist er auf ein genaues Verständnis der verschiedenen Fischformen gekommen, von denen jede einem ganz bestimmten Ursachenkomplex entspricht. Die vollständigen Ergebnisse der Untersuchung mit allen Zahlenangaben und allen experimentellen Einzelheiten bilden den Gegenstand eines Buches, das soeben unter dem Titel „Forme, Puissance et Stabilité des Poissons" erschienen ist (300 Seiten und 117 Abbildungen, Hermann et fils, Paris).

Nadelhölzer als Zierpflanzen.

Von Stadtobergärtner Bruno Heinricy, Düsseldorf. Mit 3 Abbildungen.

Unter allen in Deutschland angepflanzten Gehölzen erfreuen sich die Nadelhölzer oder Koniferen wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit besonderer Beliebtheit. Durch ihren regelmäßigen, meist schlanken Bau, die verschiedenartige Form und Färbung der Nadeln und die ununterbrochene Dauer ihres Grüns lassen sie sich vortrefflich als Einzel- und Gruppenpflanzen auf Rasen oder Schmuckplätzen verwenden und bilden ihres ruhigen, ernsten Charakters wegen auch einen passenden Schmuck für Grabstellen. Einige Arten gedeihen noch sehr gut im Schatten und geben ein vorzügliches Material zur Anpflanzung in schattigen Anlagen und Hausgärten der Großstädte. Viele Sorten, die den starken Schnitt sehr gut vertragen, werden in den Gärten und regelmäßigen Zieranlagen mit Vorliebe zur Bildung immergrüner Zier- und Schutzhecken verwendet.

Die vornehmsten Nadelhölzer sind die Edeltannen oder Abies-Arten, die durch ihre imposante Größe und ihren schönen regelmäßigen Bau besonders für größere Anlagen bestimmt sind, wo sie einzeln oder zu lichten Gruppen vereinigt, ihre edlen Formen mit der verschiedenfarbigen Belaubung und dem Zapfenschmuck recht zur Geltung bringen. Unter ihnen verdient Abies balsamea, die Balsamtanne hervorgehoben zu werden, die wegen ihres flotten, schlanken Wuchses und des balsamischen Duftes ihrer Nadeln häufig angepflanzt wird. Hübscher in ihrem ganzen Aufbau ist Abies concolor, die gleichfarbige Weißtanne, eine aus den kalifornischen Bergen stammende Edeltanne mit langen, ziemlich breiten, bläulichgrünen Nadeln, die sich als Einzelpflanze zu einem sehr ornamentalen, von unten auf dicht verzweigten Baum entwickelt. Eine gleichwertige weißblaue Form dieser Edeltanne ist Abies concolor violacea. Zur gleichen Gattung gehört auch die stattliche, pyramidal wachsende Nordmannstanne, Abies Nordmanniana, ernst und würdig steht sie vor uns in üppiger, dunkelgrüner Benadelung. Auch Abies grandis, die kalifornische Weißtanne, Abies nobilis, die edle Weißtanne, Abies Pinsapo, die spanische Weißtanne und Abies pectinata sind interessante Vertreter ihrer Familie. Diese, die gewöhnliche Weiß- oder Edeltanne, ist auf dem Schwarzwald in größeren Mengen angepflanzt.

Eine geschichtlich interessante Baumart ist die Zeder, von der Cedrus Libani, die Libanonzeder, am meisten genannt wird. Ein Wäldchen von etwa 400 Bäumen steht noch auf dem Libanon, während sie sonst auch in Algier, auf Zypern und in Anatolien zahlreich vorkommt. Für Deutschland ist sie nicht winterhart, dagegen können Cedrus atlantica, die Atlaszeder und Cedrus Deodara, die Deodarzeder (Abb. 1) in nicht allzu rauhen Gegenden mit Erfolg angepflanzt werden.

Sehr formen- und farbenreich sind die Lebensbaumzypressen, Chamaecyparis, die wegen ihres schlank- und breitpyramidalen oder säulenförmigen Wuchses und der farbenreichen Benadelung für regelmäßige Anlagen, Gruppen- und Gräberbepflanzung Verwendung finden können. Die bekannteste aus dieser Gattung ist Chamaecyparis Lawsoniana Lawsons L. Sie stammt aus Kalifornien und ist durch ihren pyramidalen Wuchs und die leicht überhängende Bezweigung von dekorativem Wert; viele Abarten von grüner, blauer, gelber Laubfärbung befinden sich in Kultur und sind wie die Stammform sehr dekorativ. Eine Zypresse von edlem Bau, bläulich-grüner, eleganter Bezweigung ist Ch. nutkaënsis, die Nutkalebensbaumzypresse, die bei uns überall, selbst in den kältesten Lagen den Winter aushält. Für Zusammenstellung farbiger Zypressengruppen eignen sich sehr gut die gelb- und weißbunten Ch. pisifera plumosa aurea und Ch. pis. plum. argentea und die hübschen breitbuschigen Ch. pis. squarrosa mit leicht überhängender silbergrauer Bezweigung.



Abb. 1. Deodarzeder (Cédrus Deódara).

Zur Einzelpflanzung auf regelmäßigen Schmuckstücken und Grabstätten haben wir unter den Wacholdern oder Juniperus Pflanzen von streng säulenförmigem Wuchs: J. communis der gewöhnliche Wacholder und J. communis hibernica mit grünen, an den Spitzen weißen Nadeln. Eine weißbunte Art ist J. chinensis, der durch seine häufig



wechselnde Gestalt und Benadelung besonders auffällt. Lockere Pyramiden bildet der virginische Wacholder J. virginiana mit grüner und J. virg. glauca mit silbergrauer Benadelung. Einige Arten, wie z. B. J. Sabina, der Sadebaum, J. Sab. tamariscifolia und J. tripartita haben einen ganz ausgebreiteten, fast kriechenden Wuchs und dunkelgrüne Belaubung. Sie sind deshalb zur Bepflanzung von Abhängen und zwischen Felsen malerisch schön.

Ein prächtiger, allgemein geschätzter Waldbaum ist die Rottanne oder Fichte, die alljährlich zu Weihnachten als Christbaum in großen Mengen auf den Markt gebracht wird. Ihre ganze Schönheit erlangt sie dort, wo sie frei steht, so daß die unteren Äste dem Boden aufliegen. Auch als Waldbaum und für Schutzpflanzungen an Obstanlagen und anderen Kulturländereien und zur Bildung dichter Hecken ist sie von unschätzbarem Wert. Ihre zahlreichen Spielarten von zwergigem, kugeligem, schlank- und breitpyramidalem Wuchs bringen uns geeignetes Pflanzmaterial für unsere Gärten. Weniger verbreitet ist die dichte, regelmäßig verzweigte Picea orientalis, die wegen ihres malerischen Aufbaues als Einzelpflanzung von hübscher Wirkung ist. Allgemeiner Beliebtheit erfreuen sich die herrlichen Silberblautannen P. pungens argentea und P. p. glauca (Abb. 2). Sie sind äußerst widerstandsfähig und können daher in allen Gegenden Deutschlands angepflanzt werden.

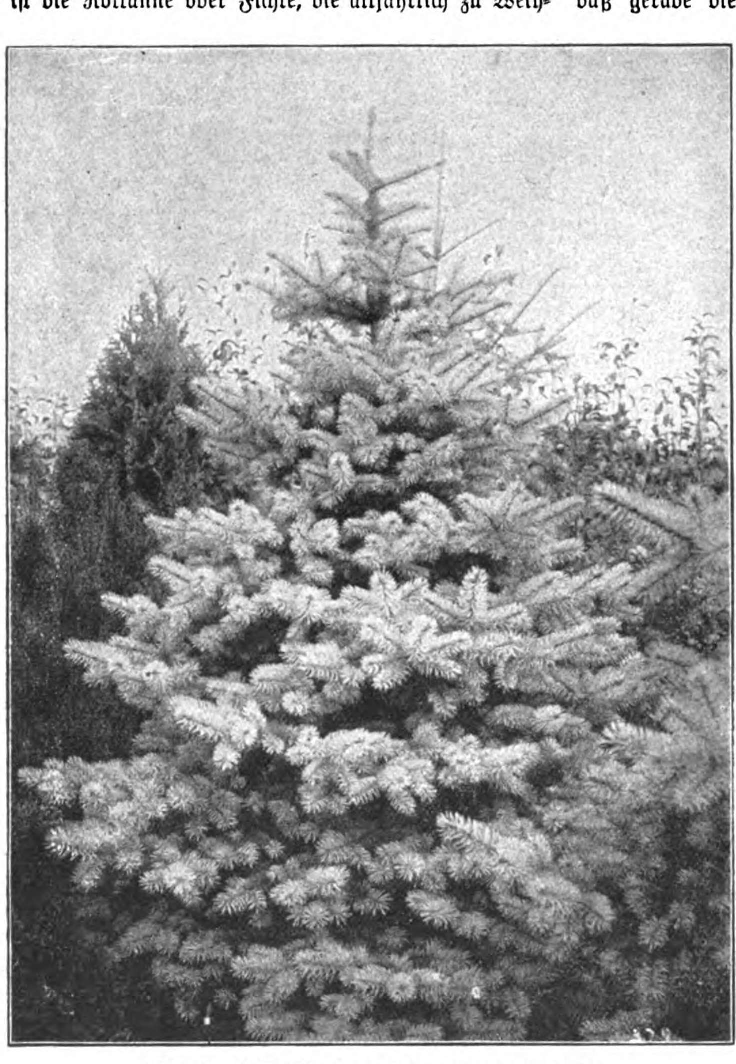


Abb. 2. Silberblaufichte (Picea pungens glauca).

Neben der Tanne ist auch die Kiefer oder Pinus ein sehr wertvoller Forstbaum. Ihr Nutzen für den Holzgewinn und für das aus dem Holz gewonnene Harz, Pech 2c. ist allbekannt. Dazu kommt, daß gerade die wichtigsten Arten noch im dürftigsten Sandboden gut gedeihen. Wegen ihres meist starken Wuchses und kraftvollen Aufbaues sind die Kiefern mehr in größeren Anlagen, wo ihnen Platz zur Entwicklung gegeben ist, zu verwenden. Neben unserer Waldkiefer Pinus sylvestris nennen wir besonders die malerisch schöne österreichische Schwarzkiefer Pinus Laricio austriaca, die in gewaltigen Dimensionen vorkommt. Eine etwas zierlichere Erscheinung ist die Weymouthskiefer Pinus Strobus. Dieser ähnlich ist die prächtig dekorative Tränenkiefer Pinus excelsa, der die langen, schlaff herabhängenden, bläulichsilberigen Nadeln einen besonderen Schmuck verleihen.

Dem Wanderer des Hochgebirges wird die Zirbelkiefer Pinus Cembra und die Krummholzkiefer Pinus montana, die wegen ihrer niederliegenden oder knieförmig aufsteigenden Äste besonders charakteristisch ist, bekannt sein. Beide vertragen hohe Kältegrade und können daher in rauhen Gegenden angepflanzt werden.

Ein schönes und wertvolles Nadelholz ist auch der Eibenbaum oder Taxus. Sein dekorativer Aufbau, die dunkelgrüne Benadelung, die im Winter mit den roten Beeren noch wirkungsvoller hervortritt, und die Eigenschaft, daß er jeden Schnitt verträgt, machen ihn zu einem unentbehrlichen Pflanzmaterial für unsere Zieranlagen, wo er als regelmäßig geschnittene Pyramide für architektonische Anlagen, als frei erzogener Gruppenbaum oder Strauch und für Zierhecken in jeder Höhe und Form Verwendung finden kann. Da er auch im Schatten gut gedeiht, kann man ihn zu Deckpflanzungen unter hohen Bäumen und in schattigen Strauchpartien mit Erfolg anpflanzen.

Neben der Stammform Taxus baccata gibt es eine Menge Abarten in Säulen-, Pyramiden- und Buschform, in gelber und grüner Färbung aller Schattierungen, deren Hauptvertreter Taxus baccata erecta mit aufrechtem, T. bac. fastigiata mit säulenförmigem, T. bac. Dovastonii mit hängendem und T. bac. Washingtonii mit ausgebreitetem Wuchs sind.

Außer der Rottanne haben wohl die Lebensbäume oder Thuja die größte Volkstümlichkeit er-

langt, sie sind sehr hart und schnellwachsend, farben- und formenreich. Alle Arten sind sowohl als Einzelpflanzen wie auch mit anderen Koniferen zu lockeren Gruppen vereinigt, zu Schutz- und Zierhecken, zum Gräberschmuck von hohem Werte. Die schönsten Vertreter dieser Gattung sind Thuja gigantea mit herrlich frischgrüner Belaubung, Th. occidentalis gewöhnlicher Lebensbaum, Th. occ. aurescens goldgelber Lebensbaum, Th. occ. compacta und Hoveyi kugelförmiger Lebensbaum, Th. occ. pendula hängender Lebensbaum, Th. plicata und Th. Standishii Lebensbaum mit hübscher glänzendgrüner Belaubung.

Die Lärche, Larix europaea (Abb. 3) ist in unseren Wäldern besonders in Verbindung mit anderen Nadelhölzern eine zarte, liebliche Erscheinung. Den ganzen Sommer über bleibt die frischgrüne Laubfärbung erhalten, um im Herbst vor dem Abfall der Nadeln in eine goldgelbe überzugehen, wodurch sie der Landschaft einen sonnigen Schimmer verleiht. Ein starkwüchsiger Baum mit hellgrüner Benadelung ist die Douglastanne Pseudotsuga Douglasii, die ein gutes Nutzholz liefert und deshalb auch als Waldbaum schon vielfach angepflanzt wird. Zum Schluß mögen noch die zierliche, wegen ihres überhängenden buschigen Wuchses sehr dekorative Hemlockstanne Tsuga canadensis und der Hiba-Lebensbaum Thujopsis dolabrata mit der breitschuppigen glänzendgrünen Belaubung genannt sein. Beide sind besonders für Einzelpflanzung geeignet, da sie hier am besten zur Geltung kommen.

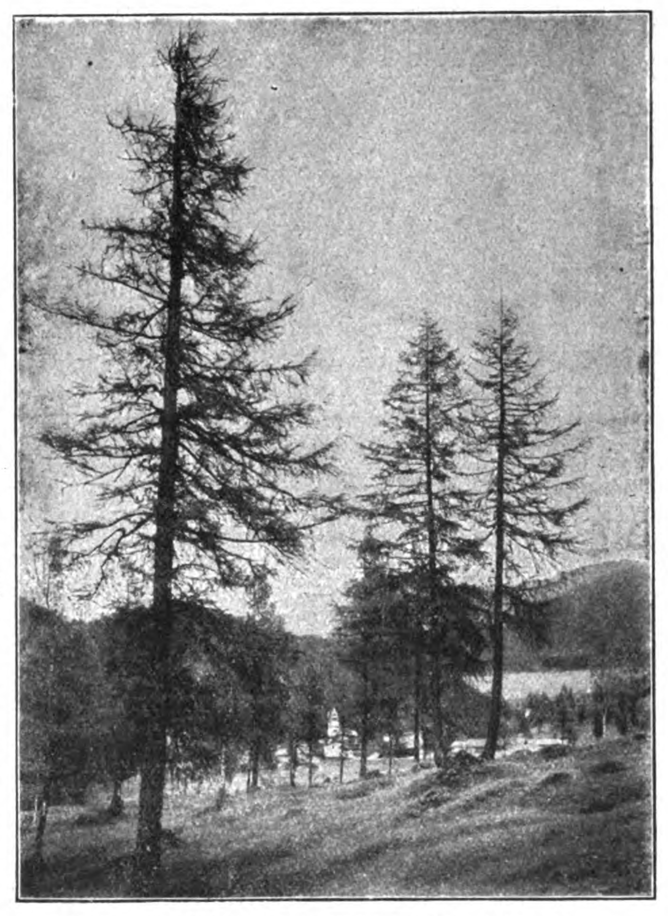


Abb. 3. Lärchengruppe (Lárix decídua [= europáea]).

Die hier angeführten Nadelhölzer machen natürlich auf Vollständigkeit keinen Anspruch, sie sind jedoch diejenigen, die ihres Wertes wegen in den Baumschulen am meisten herangezogen werden und daher von Koniferen-Liebhabern vorzugsweise gewählt werden sollten.

Der natürliche und der künstliche Kautschuk.

Von Dr. Ed. Sprôngerts, Biebrich. Mit 2 Abbildungen.

Der große Chemiker Justus Liebig hat einst auf die Bedeutung des Kautschuks für die Wissenschaft hingewiesen, als er sagte, daß ohne Kautschuk und Kork der damalige Aufschwung der chemischen Forschung nicht möglich gewesen wäre. Welchen Schritt vorwärts in ihrer Entwicklung hat seit dem Wirken Liebigs die chemische Wissenschaft getan! Die Erfindungen, die ihr die Neuzeit verdankt, reden eine gewaltige Sprache; eine blühende, fortwährend wachsende Industrie, die einen großen Teil zum Wohlstande unseres Volkes beiträgt, verdankt ihr das Dasein. Und wir können getrost die Worte Liebigs auch auf unsere Zeit anwenden und sie verallgemeinern: nicht allein der Chemiker bedarf bei seinen Arbeiten des Kautschuks, der ihm ebenso unentbehrlich ist, wie seine Apparate aus Glas oder Metall, sondern der moderne Mensch im allgemeinen kann ihn nicht missen, da seine Verwendung eine sehr vielseitige ist.

Die hervorragenden Eigenschaften des Kautschuks sind seine Elastizität und seine Undurchlässigkeit für Gase und Flüssigkeiten. Deshalb bedient man sich seiner zur Herstellung des elastischen Mantels der Räder unserer Automobile und Fahrräder, er wird in Form von Schläuchen zu Leitungen von Flüssigkeiten und



Gasen verwendet und hat Bedeutung für das heutige, in schneller Entwicklung begriffene Luftschiffahrtswesen; denn die Hüllen der Luftballons müssen mit Hilfe von Kautschuk dicht gemacht werden gegen das eingeschlossene, mit Gewalt nach außen drängende Gas. Man macht Gummischuhe und -bälle, chirurgische Artikel, Sauger für Milchflaschen der Kinder und noch vieles andere daraus.

Wie mit dem Fortschritt auf allen Gebieten des menschlichen Lebens ein immer wachsender Verbrauch von Rohmaterialien Hand in Hand geht, so hat auch der Verbrauch des Kautschuks von Jahr zu Jahr eine Steigerung erfahren. Er beträgt jetzt für die ganze Welt 70 000—75 000 Tonnen (zu je 1000 kg) im Jahre. Dabei müssen die Konsumenten mit erheblichen Preisschwankungen rechnen. So wurden 1905 für das Kilo Parakautschuk etwa Mk. 14.— bezahlt, 1910 war der Preis auf das Doppelte gestiegen, während er heute den verhältnismäßig tiefen Stand von ungefähr Mk. 10.— aufweist.

Wer liefert uns den Kautschuk? Er ist ein Produkt des Organismus bestimmter Pflanzen (der Hevéa-, Castillóa-, Hancórnia-, Ficus-Arten und anderer). Diese vermögen einen Milchsaft abzusondern, in dem er fein verteilt in Gestalt kleiner Tröpfchen vorhanden ist. Die Verbreitung solcher milchsaftführenden Pflanzen ist groß. Während früher Südamerika das einzige Kautschuk liefernde Land war, hat der gesteigerte Bedarf zum Auffinden und Schaffen vieler neuer Quellen für Kautschuk geführt. So werden wir jetzt beispielsweise auch von Afrika, Indien und Java aus mit dem geschätzten Material versorgt. Immerhin steht jedoch Südamerika noch an der Spitze der Kautschukproduzenten, sowohl was die Quantität als auch die Qualität anbelangt; es ist an der oben angegebenen Gesamterzeugung mit etwa 41 000 Tonnen beteiligt und liefert im Parakautschuk die beste und begehrteste aller Sorten.



Abb. 1. Räuchern der Kautschukkugeln über offenem Feuer in Brasilien. (Mannars 1904—05.)

Zur Gewinnung des Milchsaftes werden den Kautschukbäumen mit einem scharfen Instrument Einschnitte beigebracht; der ausfließende Saft wird gesammelt. Seine Verarbeitung geschieht nach verschiedenen einfachen Methoden: so führt die Einwirkung von Wärme, von Rauchgasen, von mineralischen oder organischen Säuren zur Gerinnung (Koagulation) des Kautschuks und ermöglicht so seine Abtrennung von flüssigen Bestandteilen (s. Abb. 1); oder aber man läßt die Flüssigkeit einfach verdunsten

oder versickern und erhält ihn so als Rückstand. Übrigens ist die Art der Koagulation für die Güte des Produktes maßgebend.

Der rohe Kautschuk hat verschiedene Mängel, die seiner Verwendbarkeit im Wege stehen. Er wird in der Kälte hart, erweicht in der Wärme und ist wenig widerstandsfähig gegen chemische Agentien. Beseitigt werden diese Übelstände zum größten Teil durch die sogenannte Vulkanisation (s. Abb. 2), das mehrstündige Eintauchen des Kautschuks bei 115—120 Grad in geschmolzenen Schwefel, von dem er wechselnde Mengen aufzunehmen vermag. Das geschwefelte Produkt besitzt die wertvollen Eigenschaften, die wir an dem gebrauchsfertigen Material schätzen: seine Elastizität bleibt bei Einwirkung von Wärme und Kälte die gleiche, und es ist widerstandsfähig gegen chemische Mittel. Der Vorgang bei der Vulkanisation ist noch nicht völlig aufgeklärt; jedenfalls aber steht fest, daß sie nicht eine einfache mechanische Mischung des Schwefels mit dem Kautschuk, sondern zum Teil auch einen chemischen Eingriff in sein Molekül darstellt.

Die Verteuerung einerseits, andrerseits der hohe Bedarf mußten die Anregung geben, das kostbare Material möglichst auszunützen. Es wurde schon gesagt, daß der vulkanisierte Kautschuk eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen alle möglichen Einflüsse besitzt. Immerhin aber ist seine Verwendungsdauer beschränkt; besonders bei längerer Einwirkung höherer Temperaturen verliert er seine Elastizität, er wird spröde und brüchig. Es ist nun gelungen, aus Kautschukabfällen wieder brauchbares Material herzustellen dadurch, daß man sie der Einwirkung heißer Alkalien aussetzt. Der chemische Vorgang dieser Regeneration des Kautschuks harrt noch der Aufklärung.

Die chemische Wissenschaft hat in der künstlichen Darstellung von Naturprodukten, die dem Menschen von Nutzen sind, Großes geleistet. Diese Erfolge sind einesteils wissenschaftlicher Natur insofern, als sie die Aufklärung des chemischen Baues derartiger Stoffe bringen, anderenteils aber haben sie eine praktische Bedeutung, weil sie den Menschen unabhängig machen von den Schwankungen, denen die Lieferung des Naturproduktes ausgesetzt ist. Im Hinblick auf den Nutzen, den der Mensch aus dem Kautschuk zieht, ist die Lösung des Problems seiner rationellen künstlichen Herstellung von großer Wichtigkeit. Wie die chemische

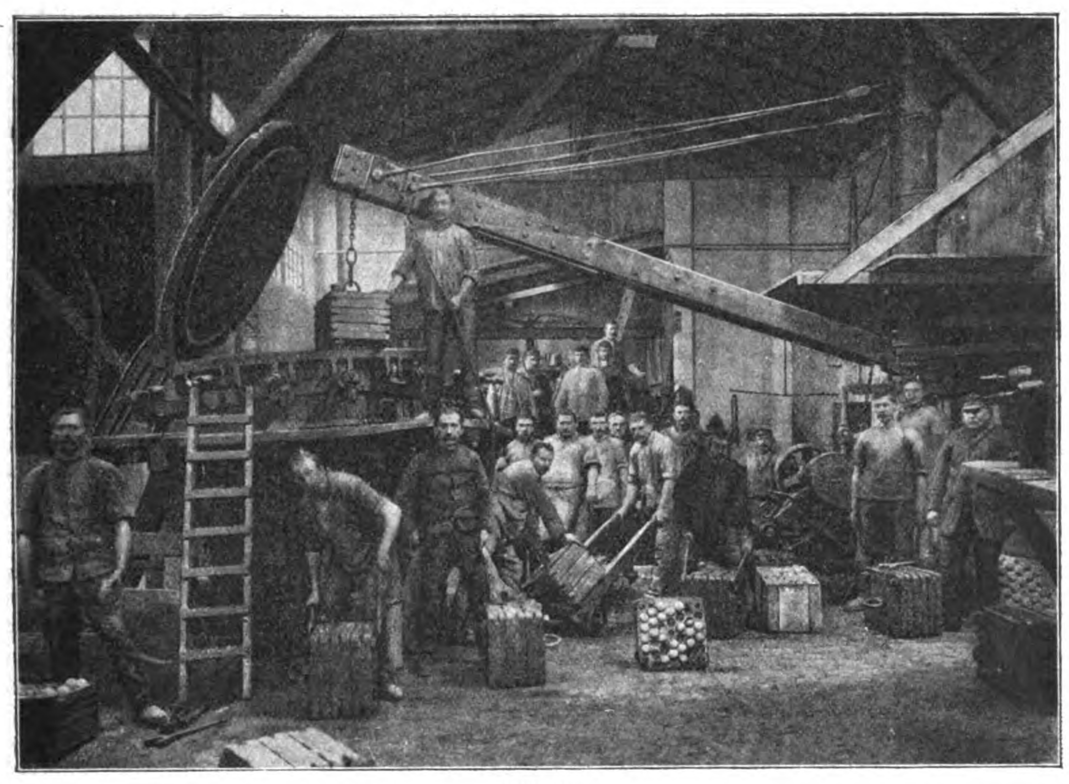


Abb. 2.
Vulkanisierung von Spielbällen in den Harburger Werken der vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien.

Struktur vieler von der Natur hervorgebrachter Stoffe, so ist auch die seine recht kompliziert und hat sein Studium mühsam und zeitraubend gemacht. Allein seine äußere Beschaffenheit, seine physikalischen Eigenschaften sind für den Chemiker wenig einladend. Seine Zähigkeit und Elastizität, die dem Kautschuk für den praktischen Gebrauch so nützlich sind, sind dem Chemiker bei der Untersuchung hinderlich. Es fällt ihm schwer, eine Frage, die er sich bei der chemischen Erforschung eines Stoffes vorlegen muß, beim Kautschuk zu beantworten, die nämlich: Habe ich einen einheitlichen chemischen Körper oder ein Gemenge vor mir? Das Objekt, dem er sich hier widmet, gehört zu den Stoffen, die nicht die Fähigkeit haben zu kristallisieren, und gerade die Kristallform ist eines der wichtigsten Merkmale, durch das eine organische Verbindung wiedererkannt und von anderen unterschieden werden kann. Eine einheitliche Kristallform ist ein Zeichen der Reinheit der vorliegenden Verbindung. Weitere Anhaltspunkte für den Chemiker sind die Löslichkeit, die Schmelz- und Siedetemperatur eines Körpers; beim Kautschuk kann er aber weder von einem bestimmten Schmelz-, noch Siedepunkt sprechen. Diese Eigenschaften lassen es auch nicht zu, seine Molekulargröße zu bestimmen; der Chemiker muß sich mit den Ergebnissen der Analyse begnügen, die ihm sagt, daß der Kautschuk eine Verbindung aus Kohlenstoff und Wasserstoff ist, und daß diese beiden Elemente in einem bestimmten Mengenverhältnis in ihm enthalten sind. Auch insofern ist er ein sehr widerspenstiges Material, als er durch chemische Einwirkungen keine wohlcharakterisierten Abkömmlinge zu liefern vermag, deren Erforschung einen Rückschluß auf die Natur der Muttersubstanz erlauben würde. Es blieb nur ein Weg übrig, der zum Ziele, zur Aufklärung der Struktur des Kautschuks führen konnte, der chemische Abbau, die Spaltung seines Moleküls in wohlcharakterisierte Spaltstücke, aus deren Auftreten eine bestimmte Verkettungsweise der einzelnen Atome des Moleküls gefolgert werden konnte.

Diesen Weg hat der Chemiker, Professor C. Harries in Kiel, mit Erfolg beschritten. Es ist ihm gelungen, mit Hilfe einer eigenartigen Reaktion, nämlich der Einwirkung von Ozon auf Kautschuk, die Spaltung des Moleküls herbeizuführen und Licht in das Dunkel seiner chemischen Konstitution zu bringen. Nach ihm muß man annehmen, daß im Kautschukmolekül 8 Kohlenstoffatome in ringförmiger Bindung verkettet sind, ein Forschungsergebnis, das deshalb überraschend ist, weil sich der künstlichen Darstellung derartiger Ringsysteme außerordentliche Schwierigkeiten entgegensetzen. Der Natur stehen bei ihrem geheimnisvollen Schaffen eben wirksamere Kräfte zur Verfügung als dem Chemiker.

Das Ziel, die künstliche Darstellung des Kautschuks, wäre also in weite Ferne gerückt, wenn dieser nicht selbst einen Stoff lieferte, der den richtigen Weg gezeigt hat. Unterwirft man ihn nämlich der trockenen Destillation, so gewinnt man in geringer Menge einen Körper, der dem Chemiker als Isopren wohlbekannt ist, eine Verbindung aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Aus diesem Isopren, und das ist der Angelpunkt der künstlichen Herstellung, läßt sich der Kautschuk durch bestimmte Arbeitsmethoden wieder gewinnen. Die Umwandlung, die das Isopren bei dem Vorgange durchzumachen hat, wird Polymerisation genannt, Übergang des einfachen Moleküls des Isoprens in einen verwickelteren Molekülkomplex.

Für die Gewinnung des Isoprens sind verschiedene Verfahren ausgearbeitet worden. Alle setzen sich zum Ziel die größtmögliche Billigkeit der Ausgangsmaterialien; so nimmt das eine den Steinkohlenteer, speziell das in ihm enthaltene Kresol, ein anderes den billigen Alkohol, ein drittes das Terpentinöl zum Ausgangspunkt. Alle diese Wege führen zum Isopren, und aus ihm läßt sich ein Produkt gewinnen, das mit dem natürlichen Kautschuk in jeder Beziehung identisch ist. So zeigt es ein gleiches Verhalten gegen chemische Agentien, liefert nach der Behandlung mit Ozon dieselben Spaltkörper und läßt sich mit Schwefel vulkanisieren. Welcher Weg der rationellste zur Darstellung des wichtigen Isoprens sein wird, läßt sich noch nicht entscheiden; bis jetzt sind alle Arbeitsmethoden noch recht verwickelt. Beachtenswert ist der Hinweis von Prof. Harries, den Weg, der vom Alkohol zum Isopren führt, im Auge zu behalten. Denn Alkohol wird aus Stärke hergestellt, die zu den von der Landwirtschaft produzierten Rohstoffen gehört. „Es wäre so der Landwirtschaft Gelegenheit gegeben, ihre stärkeführenden Produkte in lukrativerer Weise als bisher zu verwerten."

Die Schwierigkeiten, die sich der Lösung des Problems der künstlichen Herstellung des Kautschuks entgegenstellen, sind sehr groß. Aber was wollen sie bedeuten gegenüber den Erfolgen, die die chemische Forschung schon gehabt hat! Das Problem des künstlichen Kautschuks hat Ähnlichkeit mit dem des künstlichen Indigos.

Auch da Schwierigkeiten und Hindernisse, die sich dem Chemiker entgegentürmten, und doch kam die glückliche Lösung der Aufgabe. So können wir wohl annehmen, daß einst auch der künstliche Kautschuk dem Naturprodukt erfolgreich Konkurrenz machen wird.

Ausschlüpfende Zikaden.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Moers des Insectes, Paris, Ch Delagrave.

Glänzend weiß wie Elfenbein sind die Eier der gemeinen Zikade oder Zirpe (Cicáda plebéja Scop.) und mit ihren kegelförmigen Polen und ihrer länglichen Gestalt winzigen Weberschiffchen vergleichbar. Sie haben $2^1/_2$ mm Länge bei einer Breite von $^1/_2$ mm und liegen in der von der Mutter in einem dürren Zweig oder Stengel gebohrten Zelle (s. Kosmos 1912, S. 95) aneinandergereiht, indem eines immer etwas über das andere herübergreift. Die Eier der Eschenzikade (C. pl. fráxini), etwas kleiner als die der übrigen Arten, bilden regelmäßige Gruppen, die an mikroskopisch kleine Zigarrenpäckchen erinnern. Wir wollen uns ausschließlich mit diesen befassen: ihre Geschichte wird uns zugleich die der andern Arten liefern.

Noch ist der September nicht zu Ende, da macht das glänzende Elfenbeinweiß der gelben Farbe des Getreides Platz. In den ersten Tagen des Oktober zeigen sich vorn deutlich kleine, kastanienbraune, rundliche Punkte: die Augenflecken des in der Bildung begriffenen Tierchens. Diese glänzenden Augen, die beinahe schon sehen können, und das kegelförmige Vorderende geben den Eiern das Aussehen von Fischen ohne Flossen — von ganz winzigen Fischen, für die als Schwimmbassin die Hälfte einer Nußschale ausreichend wäre. Während dieser Jahreszeit gewahre ich häufig auf den Asphodillstauden in der Nähe meines Hauses und auf den benachbarten Hügeln die Merkmale, daß dort kürzlich Zirpen aus den Eiern geschlüpft sind. Es sind abgestreifte Hüllen, die auf der Türschwelle von den ausrückenden Neugeborenen zurückgelassen wurden; wir werden sogleich sehen, was diese Überbleibsel zu bedeuten haben.

Ungeachtet meiner häufigen Besuche will es mir aber nie gelingen, die jungen Zirpen aus ihren Kämmerchen hervorkommen zu sehen; auch meine häuslichen Zuchtversuche haben kein besseres Ergebnis. Vergebens sammle ich zwei Jahre hintereinander während der geeigneten Jahreszeit etwa hundert mit Zirpeneiern besetzte Reiser, jedoch keines davon zeigt mir, was ich so gerne sehen möchte: das Ausschlüpfen der ins Leben tretenden Zikaden. Offenbar fehlt als äußerstes und letztes Reizmittel der Kuß der Sonne eines prächtigen Herbsttages nach der vorhergegangenen Morgenfrische, in der es einen bereits fröstelt. Im Freien fand ich unter ähnlichen Verhältnissen, wenn die strahlende Sonne einen scharfen Temperaturunterschied zu einer kalten Nacht erzeugte, die Spuren des stattgehabten Ausschlüpfens; allein jedesmal kam ich zu spät: die jungen Zirpen hatten sich davongemacht.

Schon verzweifelte ich an einem Erfolge, als mir am 27. Oktober ein glücklicher Zufall zu Hilfe kam. Ich schnitt innerhalb meiner Umzäunung einen Armvoll trockener Asphodillstauden ab, auf denen die Zirpen ihre Eier abgelegt hatten, und trug das Bündel in mein Arbeitszimmer. Der Morgen war frisch, und im Kamin brannte das erste Feuer. Ich hatte die Stengel auf einen Stuhl vor dem Kamin gelegt, ohne jede Absicht, die Wärmewirkung der lodernden Flammen auf die Eier zu untersuchen, sondern ich gedachte die Stengel nur zu spalten, um noch einmal die Eierzellen und ihren Inhalt mit der Lupe zu betrachten. Während ich damit beschäftigt war, fand nun plötzlich das Ausschlüpfen der Larven, auf das ich so lange vergeblich gehofft hatte, neben mir statt. Mein Bündel bevölkert sich; zu Dutzenden und Dutzenden kommen die jungen Larven aus ihren Zellen hervor. Offenbar waren die Eier gerade auf dem Punkte völliger Reife angelangt, und die lebhafte, durchdringende Flamme des Kaminfeuers hatte nun das gleiche, wie unter freiem Himmel der sie treffende Sonnenstrahl bewirkt. Jetzt gilt es, diesen unerwarteten Fund auszunutzen.

An der Mündung der Eierzelle, zwischen den zerrissenen Fasern der Rinde, zeigt sich ein kegelförmiges Körperchen mit großen schwarzen Augenpünktchen. Es sieht genau so aus, wie ich oben den vorderen Pol des Eies beschrieben habe, so daß man fast glauben könnte, dieses habe sich aus der Tiefe der Zelle bis zu deren Mündung hinbewegt. Doch das ist ja ganz



unmöglich, es muß eine Täuschung obwalten. An dem gespaltenen Stengel enthüllt sich das Geheimnis. Die wirklichen Eier sind wohl ein wenig in ihrer gleichmäßigen Ordnung gestört, haben jedoch ihren Platz nicht verändert. Sie sind aber jetzt leer, jedes ist nur noch ein durchsichtiges, am Vorderende weit auseinander klaffendes Säckchen, aus dem der seltsame Organismus hervorgegangen ist, der folgende Hauptmerkmale aufweist.

Noch mehr wie das Ei ähnelt das Tierchen der allgemeinen Gestalt nach, wie in der Bildung des Kopfes mit den großen schwarzen Augen einem außerordentlich kleinen Fischlein. Diese Ähnlichkeit wird noch vermehrt durch eine Art Bauchflosse oder Ruderfuß, gebildet durch die Vorderbeine, die, nach rückwärts geradlinig eines gegen das andere gelegt, zusammen in einem besonderen Futteral stecken. Ihre geringe Beweglichkeit genügt für das Auskriechen aus der sackartigen Hülle des Eies und das noch viel schwierigere Durchschreiten des in der Rinde vom Legestachel der Mutter ausgebohrten Kanals. Dieser Hebel bildet, indem er sich abwechselnd von dem Körper entfernt und ihm dann wieder nähert, die Stütze für die Vorwärtsbewegung mittels der schon kräftigen Fußkrallen. Die vier anderen Beine stecken völlig regungslos in der gemeinsamen Hülle, ebenso die Fühler, die mit der Lupe kaum wahrzunehmen sind. Alles in allem ist der aus dem Ei hervorgegangene Organismus ein winziges, kahnartiges Körperchen mit einem unpaarigen, rückwärts bewegten Ruderfuß auf der Bauchseite. Die Segmentierung tritt schon deutlich hervor, zumal beim Hinterleib. Endlich ist der ganze Körper völlig glatt, ohne jedes Härchen.

Diese primäre Larvenform der Zikaden begünstigt außerordentlich ihr Hervorkommen aus der Eizelle. Der enge Kanal bietet nur gerade Raum für eine Larve; außerdem müssen die aus den weiter zurückliegenden Eiern ausgeschlüpften Larven sich noch durch die von ihren Vorgängerinnen zurückgelassenen Hüllen hindurchwinden. Dabei würden die Fühler und die langen, weit von der Achse des Körpers abstehenden Beine mit ihren Fußkrallen, wie sie die völlig entwickelte Larve aufweist, für eine rasche Befreiung sehr hinderlich sein. Da die Eier einer Zelle ziemlich gleichzeitig sich öffnen, so müssen die vorn liegenden Neugeborenen so rasch wie möglich ausrücken, um für die hinten liegenden den Durchgang frei zu machen. Hierzu muß der Körper die Form eines Schiffchens haben und ganz glatt und frei von allen Hervorragungen sein, um sich nach Art eines Keils vorwärtsschieben zu können. Der solcherart gestalteten primären Larve mit ihren Gliedmaßen, die unter einer gemeinsamen Hülle eng an den Körper gelegt sind, und ihrem unpaarigen, einer gewissen Beweglichkeit fähigen Ruderfuß fällt also die Rolle zu, sich durch einen schwierigen Durchgang ans Tageslicht zu arbeiten.

Diese Rolle dauert nicht lange. Schon zeigt einer der Auswanderer seinen Kopf mit den vorgequollenen Augen und hebt die durchbrochenen Fasern der Rinde in die Höhe. Immer weiter rückt er vor, aber so langsam, daß ich mittelst der Lupe es kaum festzustellen vermag. Mindestens eine halbe Stunde ist verflossen, bevor das ganze schiffchenförmige Wesen erscheint, das aber mit dem hinteren Körperende noch an der Mündung des Ausgangs festgehalten wird. Ohne Zögern spaltet sich seine Ausschlüpfhülle, und das Tierchen streift diesen Balg nach rückwärts ab. Dies ist nun die normale Larve, deren abgeworfenes Kleid ein Hängeband bildet, das an dem frei gewordenen Ende sich näpfchenförmig entfaltet hat. In dieses Näpfchen ist das Ende des Hinterleibes der Larve eingeschaltet, die, bevor sie sich zur Erde fallen läßt, erst ein Sonnenbad nimmt, fester wird, mit den Beinen strampelt und ihre Kräfte prüft, während sie am Ende ihres Sicherheitsseiles sich leicht hin- und herbewegt.

Dieser kleine „Floh", wie Réaumur sagt, ist zuerst weiß, dann bernsteinfarbig und stellt die vollkommene Larve dar, die sich in die Erde eingraben wird. Die ziemlich langen Fühler sind jetzt frei geworden und bewegen sich; die Beine lassen ihre Gelenke spielen, die vorderen öffnen und schließen ihre verhältnismäßig starken Krällchen. Ich kenne kein seltsameres Schauspiel als das dieses winzig kleinen Turners, der mit dem Hinterleib aufgehängt, vom leisesten Lufthauche in Schwingungen versetzt wird und in der Luft seinen Purzelbaum in die Welt vorbereitet. Dies Hängenbleiben dauert verschieden lange. Einige Larven lassen sich nach etwa einer halben Stunde auf die Erde fallen, andere bleiben stundenlang in ihrem gestielten Näpfchen, einzelne warten sogar erst den nächsten Tag ab.

In der freien Natur drohen diesem Atom tausend Gefahren. Der leiseste Luftzug kann die winzige Larve forttragen, bald auf Felsgestein, das für sie unangreifbar ist, bald auf den Ozean einer Wagenspur, in der noch etwas Wasser steht, auf Sand, in dem nichts wächst, so daß sie verhungern muß, oder auf Lehmboden, der zu klebrig ist, als daß sie ihn bearbeiten könnte.



Das schwache Wesen braucht sehr nachgiebiges, ihm leicht zugängliches Erdreich, damit es sich unverzüglich in Sicherheit bringen kann. Die kalten Tage kommen näher, die Fröste sind im Anzuge. Die Larve muß daher alsbald in die Erde hinabsteigen und zwar möglichst tief. Diese alleinige Bedingung des Heils ist aber in vielen Fällen unerreichbar. Was vermögen ihre Krällchen in felsigem oder gefrorenem Boden und in hart gewordenem Lehm auszurichten? Wenn das Tierchen, das in der Tat nicht viel größer ist als ein Floh, nicht rechtzeitig die unterirdische Zufluchtsstätte zu erreichen vermag, wird es zugrunde gehen. Die Schwierigkeiten der ersten Niederlassung, die so vielen schlimmen Zufällen ausgesetzt ist, bilden wohl die Hauptursache der großen Sterblichkeit in der Familie der Zikaden. Schon der kleine schwarze Parasit, der ihre Eier vernichtet (s. S. 97), belehrte uns darüber, wie zweckmäßig es ist, daß das Weibchen so viele Eier legt, und nun wiederum machen uns die Schwierigkeiten bei der ersten Niederlassung verständlich, weshalb die Erhaltung der Art in angemessenem Verhältnis 300 bis 400 Keime von jeder Mutter verlangt. Durch den Reichtum ihrer Eierstöcke beschwört sie die Vielheit der ihrer Nachkommenschaft drohenden Gefahren.

Jene Schwierigkeiten wenigstens will ich den Zikadenlarven bei dem Versuche, den ich mit ihnen anzustellen beabsichtige, ersparen. Ich nehme eine sehr weiche tiefschwarze Heideerde, die durch ein feines Sieb getrieben wurde. Ihre dunkle Farbe wird es mir erleichtern, die goldgelben Tierchen in ihr wiederzufinden, wenn ich mich über das unterrichten will, was vorgeht, und die Geschmeidigkeit des Bodens entspricht der schwachen Hacke der Larve. In einem Glasbehälter schüttle ich die Erde mäßig fest, pflanze einen kleinen Büschel Thymian und säe einige Getreidekörner hinein. Meine Pflanzung wird darunter leiden, daß der Boden des Glases kein Abzugsloch haben darf, durch das meine Tierchen entweichen könnten; ich begieße die Erde daher nur soviel, wie unbedingt nötig ist. Als die Körner ihr erstes Blättchen zu entwickeln beginnen, setze ich sechs junge Zirpenlarven auf die Oberfläche des Bodens. Die winzigen Tierchen rennen umher und untersuchen in Eile ihr Bett aus Erde; einige versuchen ohne Erfolg auf die Wand des Gefäßes zu klettern. Nachdem zwei Stunden verflossen sind, hört dies Umherirren immer noch nicht auf. Was verlangen sie, — etwa Nahrung? Ich biete ihnen einige kleine Zwiebeln mit den Büscheln der sich entwickelnden Würzelchen an, einige Stücke von Blättern und frische Grasspitzen, allein nichts verlockt sie zum Verweilen. Offenbar suchen sie, bevor sie in die Erde hinabsteigen, nach einer dafür günstigen Stelle. Auf dem weichen und überall gleichmäßigen Boden, den ich ihnen künstlich hergerichtet habe, sind diese Untersuchungen unnötig; dagegen wird unter den natürlichen Verhältnissen eine solche Rundreise wohl unerläßlich sein. Dort fehlt es ja nicht an Erdreich, das ihre winzige Hacke nicht zu durchdringen vermag, und zweifellos gehen viele, wenn ihr Suchen fruchtlos bleibt, vor Erschöpfung zugrunde. Eine Forschungsreise auf einem Gebiete von einigen Zoll Ausdehnung gehört also zum Schulplan der jungen Zirpe; in meinem, so prächtig für sie instand gesetzten Glasbehälter dagegen ist diese Wanderung unnütz. Nichtsdestoweniger wird sie nach dem bei den Zikaden nun einmal altherkömmlichen Brauche ausgeführt.

Endlich beruhigen sich meine Reisenden. Durch meine Lupe sehe ich sie die Erde mit den Fußkrallen an ihren Vorderbeinen bearbeiten und darin eine Aushöhlung herstellen, wie sie die Spitze einer starken Nadel bewirken würde. Nach einigen Minuten ist ein Schacht fertig, in den das Tierchen hinabsteigt, um sich darin zu vergraben und fortan für mich unsichtbar zu bleiben. Am andern Morgen kehre ich den Inhalt meines Behälters vorsichtig um, ohne den Erdballen zu zerbrechen, der durch die Wurzeln des Thymians und der Getreidekörner zusammengehalten wird. Ich finde alle meine Larven auf dem Grunde, wo ihnen der Boden des Glases ein Ziel setzt; in 24 Stunden haben sie sich durch die ganze, etwa 0,1 m dicke Erdschicht hindurchgearbeitet und würden ohne jenes Hindernis sicherlich noch tiefer hinabgestiegen sein. Keine meiner sechs Gefangenen aber sitzt an den Würzelchen meiner Anpflanzung, und doch gibt es offenbar unter der Erde keine andere Nahrung für sie außer dem Saft der Wurzeln. Ausgewachsen oder im Larvenzustande lebt die Zikade nur von Pflanzen. Als völlig ausgebildetes Insekt trinkt sie den Saft aus den Zweigen, als Larve schlürft sie den Saft der Wurzeln. In welchem Augenblick aber nimmt sie den ersten Schluck zu sich? Das weiß ich noch nicht. Alle vorhergegangenen Beobachtungen deuten darauf hin, daß die eben ausgeschlüpfte Larve es viel zu eilig hat, in der Tiefe der Erde eine Zuflucht vor der drohenden Kälte zu suchen, um bei unterwegs angetroffenen Erfrischungsgelegenheiten Halt zu machen.

Ich bringe den Erdklumpen wieder an



seine frühere Stelle und setze zum zweitenmal die sechs Ausgegrabenen auf seiner Oberfläche nieder. Unverzüglich höhlt jede Larve einen Schacht aus und verschwindet darin. Dann stelle ich den Glasbehälter auf das Fensterbrett meines Arbeitszimmers, wo er allen Einwirkungen der Außenluft, den üblen wie den guten, ausgesetzt ist. Einen Monat später, gegen Ende November, nehme ich eine zweite Untersuchung vor und finde die jungen Zirpen, jede einzeln, auf dem Grunde des Erdklumpens. Sie sitzen nicht an den Wurzeln und haben sich weder im Aussehen noch in der Größe verändert: ich treffe sie wieder an, wie ich sie beim Beginn meines Versuches gesehen habe, nur etwas weniger lebhaft. Es scheint somit, daß die jungen Zirpen, nachdem sie sich bis zu einer Tiefe eingegraben haben, in der sie den Frost nicht zu fürchten brauchen, in diesem Winterquartier, jede für sich, schlummern, um erst beim Anbruch des Frühlings irgend eine benachbarte Wurzel anzubohren und ihre erste Mahlzeit zu sich zu nehmen.

Ohne Erfolg habe ich versucht, diese Schlußfolgerungen aus den bisherigen Ergebnissen durch die Beobachtung der Wirklichkeit bestätigt zu finden. Im nächsten April stülpe ich zum drittenmal den Inhalt meines Glasbehälters um. Ich zerbreche die Erdscholle und zerkrümele sie unter der Lupe: es heißt das, in einem Haufen Stroh nach einer Nadel suchen. Endlich finde ich meine kleinen Zikaden, aber sie sind tot, vielleicht an Kälte zugrunde gegangen, obwohl ich den Behälter mit einer Glasglocke zugedeckt hatte, vielleicht vor Hunger, wenn ihnen der Thymian nicht zugesagt hat. Ich verzichte auf die Lösung des allzu schwierigen Problems.

Das unterirdische Leben der Zirpe bleibt uns in seinen Anfängen verborgen, und das der vollständig entwickelten Larve ist uns nicht besser bekannt. Wohl werden solche häufig genug bei der Bearbeitung des Feldes von dem Grabscheit in einiger Tiefe bloßgelegt, ganz etwas anderes aber ist es, sie an den Wurzeln sitzend zu überraschen, von deren Saft sie sich doch unstreitig ernähren. Die Erschütterung des bearbeiteten Bodens benachrichtigt sie von der Gefahr. Sie zieht ihren Saugrüssel aus der Wurzel, um sich in irgend einen Stollen zurückzuziehen; und wenn sie bloßgelegt worden ist, hat sie mit dem Saugen aufgehört.

Wenn aber derartige Ausgrabungen mit den dabei unvermeidlichen Störungen der Tiere uns über deren unterirdische Lebensgewohnheiten nicht aufklären können, so unterrichten sie uns wenigstens über die Dauer des Larvenzustandes. Einige gutwillige Bauern aus meiner Gegend machten sich ein Vergnügen daraus, für mich alle Zikadenlarven, große und kleine, zu sammeln, auf die sie beim tiefen Umgraben des Bodens im März trafen: die Ausbeute belief sich auf mehrere hundert Stück. Deutlich wahrzunehmende Größenunterschiede ermöglichten es, sie in drei Klassen zu sondern: die Großen, mit den ersten Andeutungen der Flügel, wie sie die aus der Erde hervorkommenden Larven besitzen, die Mittleren und die Kleinen. Jeder dieser Verschiedenheiten in der Körpergröße muß eine solche des Alters entsprechen. Rechnen wir noch die zuletzt ausgeschlüpften Larven hinzu, die noch so winzig sind, daß sie meinen ländlichen Mitarbeitern notwendigerweise entgehen müssen, so erhalten wir vier Jahre als die wahrscheinliche Dauer des unterirdischen Lebens unserer Zikade.[1]

Ihr Luftleben ist leichter abzuschätzen. Ich höre die ersten Zikaden um die Sommersonnenwende (21. Juni), und einen Monat später hat ihr Orchester seine volle Kraft erreicht. Einige wenige Spätlinge führen noch dürftige Solos bis zur Mitte des September aus, dann ist das Konzert zu Ende.

Vier Jahre harter Arbeit unter der Erde, etwa fünf Wochen Ergötzung im Sonnenschein, daraus bestände demnach das Leben der Zikade. Wir dürfen also dem erwachsenen Insekt keinen Vorwurf daraus machen, daß es seiner triumphierenden Freude so lärmenden Ausdruck verleiht. Vier Jahre lang hat es in der Finsternis eine schäbige pergamentene Umhüllung getragen, vier Jahre lang mit der Spitze seiner Keilhauen im Boden gewühlt, und nun ist der im Staube lebende Erdarbeiter plötzlich mit zierlicher Kleidung angetan, mit Flügeln ausgestattet, die mit denen des Vogels wetteifern, berauscht von Hitze, überflutet von Licht, der höchsten Lust dieser Welt. Seine Zimbeln[2] können gar nicht hell genug ertönen, um solche Glückseligkeit zu feiern, die so wohl verdient ist und — so rasch vergeht.

[1] Die gleichfalls in der Erde lebende Larve der nordamerikanischen Cicáda septéndecim braucht sogar 13 bis 17 Jahre (daher der Name) zu ihrer Entwicklung.

[2] Die Männchen der Zikaden haben einen besonderen Stimmapparat, mit dem sie sehr helle, schrillende oder pfeifende Töne erzeugen können. Am Anfang des Hinterleibes befindet sich rechts und links in ihrer Haut je eine runde Stelle, die äußerst dünn ist und von einem Muskel in rasche Schwingungen versetzt werden kann. Die so hervorgebrachten Töne erfahren dadurch eine Verstärkung, daß fast der ganze mit Luft erfüllte Hinterleib als Resonator dient. Jene dünnen Hautstellen schützen Hautfalten, die sich wie Deckel darüber hinwölben. Die Weibchen besitzen nur einen verkümmerten Zirpapparat.
Anm. d. Übers.

Gehörnte Chamäleons.

Von Dr. P. Krefft, Lockstedt. Mit 2 Abbildungen.

Unter mancherlei wunderlichen Tieren, denen wir in der Klasse der Reptilien oder Kriechtiere begegnen, sind wohl die allerwunderlichsten Geschöpfe die Chamäleons. Betrachten wir zunächst mal den bekanntesten Vertreter dieser artenreichen Familie, der sein Verbreitungsgebiet aus dem Stammlande Afrika auch in das südlichste Europa hinein erstreckt: das sogenannte gemeine Chamäleon (Chamáéleon chamáéleon Linné) als nächstliegendes Beispiel (vergl. Jahrg. 1907, Heft 4, S. 113 ff.).

Ein naiver Beschauer, der diese reptilgewordene schrullige Schöpfungslaune der Natur zum ersten Male lebend zu Gesicht bekommt, möchte wohl eher meinen, ein aus Märchenland entronnenes Fabelwesen oder ein vorweltliches Ungeheuerchen vor sich zu sehen, denn ein zeitgenössisches, ja noch dazu „gemeines" Reptil. Gar zu seltsam nimmt sich der schmale, hochkantige Rumpf mit dem zur Spirale eingerollten Schwanz auf den dürren, in Greifzangen endigenden Stelzbeinen aus. Gar zu abenteuerlich dräut der helmförmige Kopf mit den klobigen Augen, die, völlig befreit vom Zwange des Zusammenwirkens, jedes seinen eigenen Weg gehen, das winzige Sehfensterchen bald auf bald ab, bald vor- und bald rückwärts richtend. Gerät das sonderbare Geschöpf nun gar in Erregung — auch das Chamäleon hat Nerven! — und läßt dabei seine vielberufene kaleidoskopartige Farbenskala vor dem Auge des Beschauers vorüberziehen oder bequemt es sich gar, ihm das spannende Schauspiel einer Insektenjagd mittels des nie fehlenden Zungenlasso vorzuführen, so wird unser Chamäleon gewiß gern als eins der merkwürdigsten Geschöpfe unter Gottes Sonne anerkannt werden. Und doch ist dieser nördlichste Vertreter der großen, bereits beinahe hundert Arten umfassenden Chamäleonsippschaft noch eine, man möchte sagen gemäßigte Erscheinung im Vergleich zu der Mehrzahl seiner Vettern im tropischen Afrika und auf Madagaskar. Da gibt es aus aller Proportion geratene, lang ausgezerrte und wiederum andere, zur Eiform mit kaum in die Augen fallendem Schwanzstummel zusammengeschobene Gestalten, nach allen Richtungen verbaute Köpfe, dräuende Rücken- und Bauchkämme à la Fabeldrache, wunderliche Hautanhänge, die zur Abschreckung von Angreifern gebläht oder gesträubt werden, vor allem aber Hörnerbildungen aller erdenklichen Art, von einem bescheidenen, rüsselartigen Schnauzenvorsprung bis zu zwei, drei und noch mehr ansehnlichen Spießen, dem Stoßzahn des Narwal ähnlich.

Unsere Abbildungen stellen zwei solcher hornbewehrten Chamäleonarten dar. Da ich so glücklich war, diese merkwürdigen Landsleute — es sind Deutschostafrikaner — in ihrer waldigen Heimat lebend beobachten zu können, so verlohnt es sich wohl, einiges davon hier zu erzählen.

Zunächst sei die auf Abbildung 1 dargestellte zweihörnige Art den verehrten Lesern vorgestellt. Es ist Chamáéleon matschiéi Werner, ein stattliches, an Gesamtlänge über einen halben Meter erreichendes Reptil mit einem Paar mäßig langer, seitlich abgeplatteter Schnauzenhörner, die einem Kiefernzapfen nicht unähnlich gemeißelt erscheinen. Während der Hörnerschmuck bei andern Chamäleons ein privilegiertes Abzeichen der Manneswürde darstellt, das zarte Geschlecht seiner also völlig bar ist, wie wir das auch bei den Geweihtieren unserer Wälder nicht anders kennen, hat die Natur auch das Weibchen von Chamáéleon matschiéi mit dem Hörnerschmuck bedacht — nur daß er hier zumeist etwas kürzer gerät. Der hochansteigende Rückenfirst wird gebildet von einem hinten leicht wellrandig verlaufenden Hautsaum. Der lange Schwanz wird, wie die photographische Aufnahme zeigt, nur an der Spitze zur Spirale eingerollt oder aber in seiner ganzen Länge ausgestreckt getragen. Die Färbung ist bei beiden Geschlechtern ein prachtvolles Blattgrün, das nur

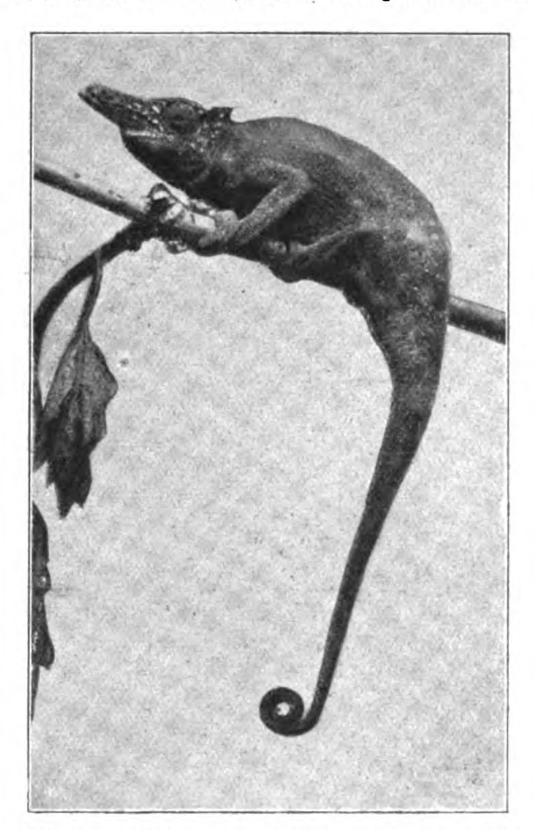


Abb. 1. Chamáéleon matschiéi Werner (Usambara), Männchen. Aufgenommen von Dr. P. Krefft.

in der hinteren Körperhälfte durch eine oder auch zwei schräge, schwefelgelbe Querbinden und hinter der Schwanzwurzel durch eine fleischfarbene Querbinde, auf die meist noch eine gelbe folgt, einige Abwechselung erhält. Warum gerade die eine fleischfarbene Querbinde zwischen den gelben Abzeichen auftritt, darüber vermöchten Zweckmäßigkeitstheoretiker vielleicht tiefgründige Vermutungen anzustellen; ich kann dazu nur bemerken, daß die fleischfarbige Binde eine auffallende Beständigkeit insofern zeigte, als sie beim Farbenwechsel den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht abgab. Im übrigen verlief diese beim gemeinen Chamäleon mit Recht so bestaunte Naturerscheinung bei Chamáéleon matschiéi,



wo sie überhaupt nicht häufig zu beobachten, wenig abwechslungsreich d. h. die Tiere ärgerten sich bei besonderen Gelegenheiten richtig schwarz, bis auf besagte Binde, und hellten sich später allmählich, ohne interessante Übergangstinten darzubieten, zu ihrem schönen Grün wieder auf.

Matschies Chamäleon wurde bisher von den Systematikern mit der kleineren und in Usambara nach meinen Erfahrungen weit häufigeren, gleichfalls zweihörnigen Art Chamáéleon fischeri Reichenow zusammengeworfen. Erst der erfolgreiche Wiener Kriechtierforscher Werner lehrte die Artunterschiede würdigen. Sie bestehen bei den Männchen von Fischers Chamäleon in dem flacheren Rückenfirst, dem im Nacken und über der Schwanzwurzel einige kegelförmige Schuppen wie Kammzähne aufsitzen, bei den Weibchen dagegen in dem Fehlen der Hörner. Überdies sah ich Chamáéleon fischeri nie grün gefärbt, sondern die Männchen stets bunt gefeldert und die Weibchen zumeist recht eintönig grau.

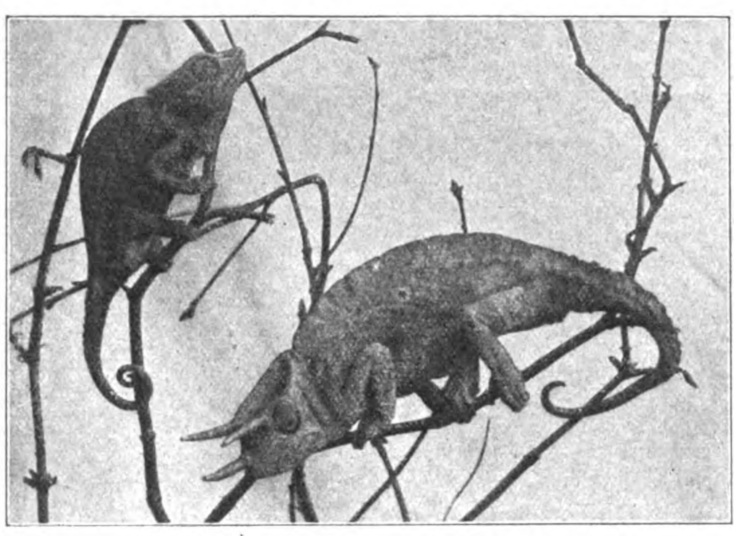


Abb. 2. Chamáéleon dereménsis Matschie (Usambara), links Weibchen, rechts Männchen. Aufgenommen von Dr. P. Krefft.

Weit abenteuerlicher noch als die Erscheinung der Zweihorn-Chamäleons mutet die des dreihörnigen Chamáéleon dereménsis Matschie an. Bei ihm sind die Hörner, von denen zwei auf der Stirn und das dritte, kürzere auf der Schnauze sitzen, im Querschnitt kreisrund und haben eine geringelte Oberfläche. Der ziemlich hoch ansteigende Rückenfirst wird von einem sanft gewellten Hautkamm gebildet; der Schwanz ist viel kürzer als bei den genannten zweihörnigen Arten. Auch beim Deréma-Chamäleon wurde das schwache Geschlecht des Hornschmuckes nicht teilhaftig. Dagegen besteht hinsichtlich der Färbung, die sich zumeist als ein schönes, vornehmes Graugrün darstellt, das sich im Affekt mit einem schwarzen Punktmuster oder mit schwefelgelben Tupfen bedeckt, kein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern.

Dem Chamäleon von Deréma steht wohl am nächsten Chamáéleon jácksoni, dessen Männchen gleichfalls mit drei ebenso verteilten Hörnern bewehrt ist; doch sind diese im Gegensatz zu den spießförmigen Gewehren ersterer Art mehr säbelförmig, nämlich leicht abgeplattet und geschweift. Auch Jacksons Chamäleon heimatet in Deutschostafrika. Ein gar mit vier Hörnern gewappnetes Chamäleon, Ch. quadricórnis Tornier, gelangte aus dem Hinterlande von Südkamerun vor das Forum der Wissenschaft. Sein streitbares Aussehen wird noch erhöht durch lange Stachelschuppen unter der Kehle. Im übrigen sei erwähnt, daß auch Kamerun eine dreihörnige (Ch. óweni Gray) und eine zweihörnige (Ch. móntium Buchh.) Chamäleonart beherbergt.

Für denkende Naturbeobachter erhebt sich angesichts dieser Horngebilde bei verschiedenen Chamäleonarten wohl von selber die Frage nach deren Bestimmung, und selbstverständlich wird am nächstliegenden die Antwort erscheinen, daß die Hörner eine Waffe zur Abwehr von Feinden oder aber zum Kampfe mit dem Nebenbuhler um das Weibchen seien. Wissen wir doch auch von den Geweihtieren unserer heimischen Wälder, wie die Männchen ihr Gehörn im Kampfe um Leben und Liebe wohl zu gebrauchen verstehen. Nun aber habe ich von beiden Zweihornchamäleons Usambaras viele Dutzende von Stücken und auch von dem seltenen Deréma-Chamäleon mehrere Exemplare geraume Zeit unter günstigsten Verhältnissen in Käfigen beobachtet, ohne jemals auch nur einen Versuch, die Hörner als Waffe zu verwenden, bei den Tieren bemerkt zu haben. Dabei fehlte es nicht an Beweggründen, die vollauf genügen, eine Chamäleonsseele in Wallung zu bringen. Das Zusammensein vieler Chamäleons und noch dazu solcher von verschiedenen Arten, ferner die Anwesenheit anderer Reptilien, die gemeinsame Fütterung, bei der die Anteile im Verhältnis zur Behendigkeit der freßlustigen Käfiggenossen recht verschieden auszufallen pflegen, und zu guter Letzt auch die täglich notwendigen Hantierungen des Pflegers im Käfig — alle diese Umstände sind gewiß genügende Anlässe für die Lassozüngler, in Harnisch zu geraten. Das geschah denn auch bei meinen Hornträgern gar nicht selten, beschränkte sich aber in seinen Äußerungen auf das, was auch an nicht gehörnten Arten hierbei zu beobachten ist: Aufblasen der Lungen, Spreizen der Kehlwamme, Fauchen und wohl auch Beißen. Immerhin waren diese Zornesäußerungen lange nicht so häufig und so heftig wie bei manchen anderen hornlosen Chamäleons. Geradezu friedfertig verdienten meine Hornchamäleons sogar genannt zu werden im Vergleich zu dem äußerst erregbaren, ihre Wohngebiete teilenden Elefantenohr-Chamäleon (Ch. dilépis Leach), das gewohnheitsmäßig zu wütenden Angriffen auf seinesgleichen wie auf andere Tiere, ja auch auf den Herrn der Schöpfung neigt. Daß die Chamäleonshörner auch bei Paarungslust keine Betätigung finden, glaube ich wenigstens für Matschies Chamäleon, bei dem ich öfter Paarungsszenen beobachtete, behaupten zu können.

Nach alledem möchte es scheinen, daß die Natur den Hornchamäleons ihre Waffe weniger zum wirklichen Gebrauch denn zum Schein verlieh, um durch



den wehrhaften Anblick die Beutegelüste überlegener Feinde im Zaume halten zu können. Hierbei bliebe es zwar unerklärt, warum gerade das gemeinhin schutzbedürftigere weibliche Geschlecht solch wirksamen Respektmittels nicht auch teilhaftig wurde. Am Ende haben wir in diesen eigentümlichen Kopfauswüchsen vielleicht nichts weiter zu sehen als sogenannte sekundäre Geschlechtscharaktere: weithin sichtbare Abzeichen der Männlichkeit, die zufällig das Aussehen einer Bewaffnung gewannen, ohne eine entsprechende Verwendung zu finden. Die recht interessante Tatsache, daß bei Matschies Chamäleon auch im weiblichen Geschlecht wohlausgebildete, wenn auch kürzere Hörner auftreten, bedeutet möglicherweise ein Übergangsstadium in der Stammesgeschichte der Chamäleonarten in dem Sinne, daß bei der Gruppe der gehörnten Arten der ursprünglich männliche Geschlechtscharakter zum Artcharakter zu werden im Begriff steht.

Der Gänsegeier.

Von Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N. Mit Abbildung.

Im Frühjahr 1899 ging ich zu Fuß von Cadiz nach Marseille und durchwanderte also auf diesem etwas abenteuerlichen Marsche das ganze südliche Spanien. Eine der schönsten Strecken war dabei das romantische Gebirge zwischen Sevilla und Malaga. Hier sah ich eines Morgens, während ich ruhig meines Weges ging, mehrere Gänsegeier rasch nacheinander und schon ziemlich niedrig über dem Erdboden in einer übereinstimmenden Richtung dahinstreichen und schließlich in einiger Entfernung einfallen. Sofort vermutete ich, daß dort ein größeres Aas liegen müsse, und beschloß, mir den eigenartigen Genuß des Anblicks einer Geiermahlzeit zu verschaffen. Die Geländebeschaffenheit ermöglichte ein gedecktes Anschleichen, und nach einer halben Stunde hatte ich, durch zwei Felsen gut verborgen, das eigenartige Bild vor mir. Ein Maultier war es, an dem sich die Geier gütlich taten. Schon hatten sie mit ihren kräftigen Schnäbeln die Bauchdecken geöffnet und streckten nun, sich gegenseitig futterneidisch stoßend und verdrängend, die langen Hälse gierig in das Innere, um zu den leckeren Eingeweiden zu gelangen, die sie rückwärts hüpfend Zoll für Zoll herauszogen. Bei diesem ekelhaften Anblick begreift man auch, wozu die häßliche Nacktheit des Halses bei den Geiern gut ist, denn ein befiederter Hals würde bei einer solchen unappetitlichen Mahlzeit in kürzester Frist von Blut und Schmutz vollständig verkleistert und verklebt sein. Ein anderer Geier bearbeitete den Kopf, einer den Oberschenkel und mehrere andere hatten sich bereits so voll gekröpft, daß sie vorläufig nicht mehr konnten, sondern notgedrungen eine Pause eintreten lassen mußten, während deren sie sich in den sonderbarsten Stellungen mit den gewaltigen Fittichen Luft zufächelten. Einige Milane und Raben saßen ehrfurchtsvoll im Hintergrunde und warteten bescheiden, was die großen Herren übrig lassen würden, gaben aber einstweilen listig acht, ob nicht bei den häufigen Zänkereien ein Bröcklein für sie zur Seite fiele. Auf solche Weise verschwindet selbst der größte Kadaver in unglaublich kurzer Zeit in den Mägen der hungrigen Vögel, und nur ein paar bleichende Knochen bezeichnen schließlich noch die Stelle, wo ein armes, vielgeplagtes Haustier im Frondienste des selbstsüchtigen Menschen ein qualvolles Ende fand. Es fällt keinem Eingeborenen ein, eine solche Mahlzeit, die zu den alltäglichen Vorkommnissen gehört, zu stören, da jedermann weiß, wie nützlich die Vögel dadurch werden, daß sie eben solche Kadaver schleunigst beseitigen, ehe sie noch die Luft verpesten und gesundheitsgefährlich werden können. Die Geier gehören deshalb zu den nützlichsten Vögeln des Südens, wo sie dem Lande die fehlende Sanitäts- und Reinigungspolizei ersetzen, während sie selbst hinwiederum in keinem Lande bestehen können, wo eine solche Polizei schon seitens des Menschen ihres Amtes waltet.

Wie alle Geier, ist auch der Gänsegeier für uns ein südlicher Vogel, als dessen eigentliche Heimat Afrika anzusehen ist, von wo aus sein Verbreitungsgebiet nach Südeuropa und Westasien herübergreift. Was seine Verbreitung in Europa anbelangt, so ist sie derjenigen des Kuttengeiers (Kosmos 1911, Hft. 12) analog. Horstend hat man ihn noch in den Karpathen und im südlichen Ural, als Irrgast in Irland und Jütland, in Deutschland am häufigsten als ebensolchen in Schlesien angetroffen. Wenngleich auch er zu den seltenen Erscheinungen bei uns gehört, so kommt er doch viel eher einmal vor als der Kuttengeier, und mitunter sogar in ganzen Flügen, wie er denn überhaupt von ungleich geselligerer Natur ist wie sein Vetter. Obwohl er also häufiger als dieser sich gen Norden verstreicht, scheint er doch viel mehr der Sommerhitze zu bedürfen und gegen die nordische Kälte in viel höherem Grade empfindlich zu sein. Er ist ein ausgesprochener Felsenbewohner, der als Wohnplatz steile, kahle und recht felsenreiche Gebirgszüge verlangt, von



wo aus er dann die umliegenden Ebenen und Hügellandschaften in einem erstaunlich weiten Umkreise nach Aas abreviert, wobei ihm sein großartiges Flugvermögen und sein wunderbar scharfes Auge in gleicher Weise zu statten kommen. Im Notfall blockt er aber auch auf recht hohen und starken Bäumen auf, ja er horstet sogar auf solchen, wenn es durchaus nicht anders gehen will. Kronprinz Rudolf war der Ansicht, daß der Gänsegeier im Begriff stehe, sein Brutgebiet nach Westen und Norden zu erweitern und insbesondere an Stelle des Bartgeiers die Alpen in Besitz zu nehmen. Wenn dem wirklich so ist, so dürfte doch jede Invasion des großen und auffälligen Vogels an der sinnlosen Schießlust unserer Aasjäger spurlos zerschellen, auch schwerlich in unseren kultivierten Gegenden Nahrung genug für diese gierigen Aasfresser sich bieten.

Erstaunlich ist es, auf welch gewaltige Entfernung hin Geier ein Aas bemerken und in welch überraschend kurzer Zeit sich eine große Anzahl von ihnen bei dem leckeren Fraß zusammen findet. Früher glaubte man deshalb vielfach, daß der Geruch bei den Geiern ganz besonders hoch entwickelt sei, und sie einen Kadaver schon weithin zu wittern vermögen. Doch erschien diese Annahme schon von vornherein demjenigen wenig wahrscheinlich, der weiß, über ein wie schwaches Geruchsvermögen die Vögel im allgemeinen verfügen, und die sorgfältigsten Beobachtungen unserer hervorragendsten Forscher sowie zahlreiche experimentelle Versuche haben denn auch dargetan, daß der Geruchssinn bei den Geiern auch nicht viel höher steht wie bei anderen Vögeln, sondern daß es ausschließlich ihr herrliches Auge ist, das sie bei der Nahrungssuche leitet. Sobald der Geier am frühen Morgen sein Gefieder geordnet und seinen Schlafplatz verlassen hat, schraubt er sich in die Lüfte empor, so hoch, daß ihn unser schwaches Menschenauge kaum noch als winzigen Punkt im klaren Äther zu entdecken vermag. Von dieser ungeheuren Höhe aus sucht das wundervolle Auge des Raubvogels die Erde ab, die sich wie eine Reliefkarte tief unter ihm ausbreitet, und nichts entgeht seinem spähenden Blick. Hat er dann das Gesuchte gefunden, so läßt er sich etwas fallen, um den Gegenstand erst näher ins Auge zu fassen und die Umgebung nach etwas Verdächtigem zu untersuchen. Ist auch diese Prüfung befriedigend ausgefallen, so klappt der große Vogel die gewaltigen Flügel zusammen und saust nun, dem Gesetze der Schwerkraft folgend, urplötzlich wie ein Stein aus hoher Luft hernieder, erst kurz vor dem Erdboden die Fittiche wieder fallschirmartig ausbreitend, um nicht durch den jähen Sturz zerschmettert zu werden. Am Boden angelangt, läuft er dann nach Rabenart, den langen Hals vorgestreckt wie ein böser Gänserich, schwankenden Ganges auf die ersehnte Speise zu. Sein Nachbar in der Luft hat dies alles aus der Ferne mit seinen scharfen Augen mit angesehen. Ein paar gewaltige Flügelschläge bringen ihn näher, und kaum hat er das Aas erblickt, als auch er sich ohne Besinnen herabfallen läßt. So folgt einer dem andern, die Luft erzittert förmlich vor dem Herabsausen der herunterstürzenden Riesenvögel, und in kürzester Frist wimmelt es von ihnen an der gedeckten Tafel, während wir doch wenige Minuten vorher nicht einen einzigen zu erblicken vermochten.

Bezüglich der Höhenlage seiner Wohnplätze ist der Gänsegeier nicht eben wählerisch, denn er findet sich sowohl im Hochgebirge neben den Feldern ewigen Schnees, als auch in vollkommen flachen, dürren, wüstenartigen Ebenen, wenn sie nur einige Felsgruppen zum Rasten und Horsten aufzuweisen haben. Nur ausgesprochene Wald- oder intensiv bebaute Kulturgegenden meidet der Gänsegeier völlig. Am liebsten sind ihm kahle, felsige und steile Mittelgebirgszüge mit dazwischenliegenden steppenartigen Hochebenen, wie sie sich auf der iberischen Halbinsel zahlreich vorfinden, und deshalb ist er auch in keinem Lande Europas auch nur annähernd so häufig wie in Spanien. Besonders günstige Horstplätze bewirken hier eine fast kolonienhafte Ansiedlung der großen Vögel, indem eine Anzahl Horste ziemlich dicht beieinander in den Nischen, Vorsprüngen und Ritzen ein und derselben Felswand oder ein und desselben Bergkegels stehen, oft auch in unmittelbarer Nachbarschaft von Horsten des Aasgeiers, Milans, Raben, Wanderfalken und Steinadlers, welch letzterer gegen den Gänsegeier keinen so fanatischen Haß zu haben scheint wie gegen den Kuttengeier. Der an einer möglichst unzugänglichen Stelle angebrachte Horst ist aus grobem Reisig ziemlich liederlich zusammengefügt und enthält in seiner flachen Mulde im Februar 2 schmutzig-weiße, auffallend rauhschalige, nur ausnahmsweise ein wenig rostrot gefleckte Eier, die innen blaugrünlich durchscheinen, in entleertem Zustande etwa 25 g wiegen und durchschnittlich 92 × 70 mm messen. Über die Brütungsdauer ist, wie bei so vielen Raubvögeln, noch nichts Genaues bekannt; doch dürfte sie ungefähr 4 Wochen betragen.

Auch der Gänsegeier wird in heißen Län-



dern von den Eingeborenen mit Recht in keiner Weise behelligt, da er die ihrer schädlichen Ausdünstungen wegen gefährlichen Kadaver beseitigt und daher zu den entschieden nützlichen Geschöpfen gehört. Bei alledem ist er aber durchaus kein sympathischer Vogel, wozu schon der ihm stets anhaftende Aasgeruch und der beständig seinen Nasenlöchern entfließende, ekelhafte und übelduftende Schleim wesentlich beitragen. Am besten sieht er noch im Fluge aus, wo ihn der tiefeingezogene Hals mit dem kleinen Kopf, die langen und schmalen Schwingen und die seltenen und matten Flügelschläge leicht von den großen Adlern unterscheiden. Nach einer reichlichen Mahlzeit, wo der gefüllte Kropf sackförmig hervortritt, ist auch er kaum imstande, aufzufliegen, geht aber deshalb auch trotz seiner sonstigen Freßgier nicht leicht ein in einer engen Schlucht oder einem schmalen Tale liegendes Aas an, sondern läßt sich gewöhnlich nur dann bei einem

Dahlem gez.

Gänsegeier. Federzeichnung für den Kosmos.

solchen nieder, wenn es frei auf einem kahlen Platze liegt, wo ihm eine weite Übersicht auch während und nach der Mahlzeit verstattet bleibt. Im übrigen gleicht er in seinen Stellungen und Bewegungen ganz dem Kuttengeier, nur daß er geselliger ist als dieser, auch nicht so menschenscheu, vielleicht auch etwas weniger träge und phlegmatisch, dafür aber noch feiger, freßgieriger, tückischer und boshafter. Auch seine Hauptwaffe ist der Schnabel, den er oft nach Reiherart blitzschnell aus der Halskrause mittels des dehnbaren Halses hervorschleudert, und mit dem er recht unangenehm zu verwunden vermag. Wirklich zahm wird in der Gefangenschaft der Gänsegeier ebenso wenig wie der Kuttengeier. Er trinkt gern und viel, wie es überhaupt eine durch nichts begründete Fabel ist, die aber leider sogar in den „Neuen Naumann" übergegangen ist, daß die Raubvögel kein Wasser zu sich nehmen sollen. Gewölle geben dagegen die Geier gewöhnlich nicht von sich, da sie Haut, Wolle und Federn der Kadaver nicht mit hinabwürgen, sondern nur das bloße Fleisch aus der Haut herausschälen. Sie schnappen auch gern nach Sperlingen und dergl., aber mehr aus reiner Bosheit, als um sich diese winzigen Bissen zu Gemüte zu führen. Auch sagt man, daß er Schildkröten überfalle, mit wuchtigen Schnabelhieben die Nähte ihres Panzers sprenge und dann die unglücklichen Tiere lebendigen Leibes verzehre. Ich mag das nicht bestreiten, habe es aber selbst nie gesehen. Einen lebenden Vogel in freier Natur zu erjagen, ist keiner der plumpen und schwerfälligen Geier imstande, und alle diesbezüglichen Erzählungen beruhen auf Verwechslungen mit irgend welchen Adlerarten. Nur Aas bildet die Nahrung der Geier, am liebsten frisches, im Notfalle aber auch altes und stinkendes. Das Fleisch der Säugetiere ziehen sie dem der Vögel entschieden vor. Ihre Freßgier läßt sie dabei alle Vorsicht vergessen, und die Jagd am Luder ist deshalb gerade bei dieser Art besonders ergiebig, sicherer jedenfalls als der langwierige Ansitz am Horste. Auch suchen die Gänsegeier während den heißen Mittagsstunden gern schattige Felsennischen als Ruheplätze auf, und wenn man diese, die durch das weithin verspritzte weiße Geschmeiß sehr kenntlich sind, erst ausgekundschaftet hat, kann man sie ebenfalls daselbst erlauern. Die der großen Federn beraubte, aber noch mit den wolligen Flaumfedern bedeckte Haut der Gänsegeier wird in manchen Ländern gegerbt und als ein schönes Pelzwerk benutzt. Eine Stimme hört man auch von diesem Geier nur äußerst selten. Sie soll fernem, halb unterdrücktem Eselsgeschrei gleichen.

Das Dopplersche Prinzip und seine Bedeutung für die Astronomie.

Von Prof. Dr. Ferd. Meisel, Darmstadt.

Wenn sich vor uns im Raume ein Punkt bewegt, so können wir durch direkte Messung der Örter, an denen er sich zu verschiedenen Zeiten befindet, niemals die wahre Richtung seiner Bewegung feststellen. Diese direkten Messungen ergeben nämlich nichts anderes, als die rechtwinklige Projektion seiner Bewegung auf eine zur Blickrichtung rechtwinklige Ebene oder, wenn wir es noch genauer ausdrücken wollen, die Zentralprojektion der Bewegung auf die Himmelskugel, d. h. auf eine mit ganz beliebigem Halbmesser um unser Auge als Mittelpunkt beschriebene Kugel. Bei den sehr geringen Verschiebungen, um die es sich in der Astronomie stets handelt, kommen beide Ausdrucksweisen auf dasselbe hinaus. Niemals aber können wir auf diesem Wege feststellen, ob sich der Punkt bei seiner Bewegung uns *nähert*, oder ob er sich von uns *entfernt*. Wenn die Bewegung des Punktes genau in der Blickrichtung, also in seiner Verbindungslinie mit dem Auge erfolgt, wenn er demnach ohne seitliche Verschiebung auf uns zukommt oder sich von uns fortbewegt, so bleibt er scheinbar stehen; diese Bewegungsart entzieht sich also direkter Wahrnehmung vollständig.

Das *Dopplersche Prinzip*, das in der heutigen Astronomie eine so große Rolle spielt, ermöglicht nun — auf einem Umwege selbstverständlich! — die Ermittelung auch dieser Bewegungsart im Raume und damit — wir werden auf diesen Punkt später noch eingehender zurückzukommen haben! — die *wahre Richtung der Bewegung des beobachteten Körpers*.

Wie alle großen und fruchtbaren Gedanken, ist auch der dem Dopplerschen Prinzipe zugrundeliegende Gedanke überaus einfach. Er ist auch gar nicht mehr neu; fast siebenzig Jahre sind seit seiner Veröffentlichung vergangen. Woher es kam, daß seine hohe Bedeutung für die Astronomie erst viel später erkannt und ausgenützt wurde, werden wir bald sehen.

Christian Doppler, der am 29. November 1803 zu Salzburg geboren war, hat hauptsächlich in *Prag* gelebt. Hier wurde er 1835 Lehrer an der Realschule, hier erschien auch im Jahre 1842 seine klassische Abhandlung „*Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels*" (Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, V. Folge, Band 2). Diese überaus wichtige Schrift ist mit



einigen anderen Arbeiten Dopplers zusammen unter dem Titel „Abhandlungen von Christian Doppler" von H. A. Lorentz neu herausgegeben worden (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 161, Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1907).

In dieser Abhandlung zeigt Doppler, daß, wenn die Quelle der Licht- oder Schallwellen sich dem empfangenden Auge oder Ohre nähert, die Zahl der in der Sekunde eintreffenden Wellen größer, bei sich entfernendem Wellenursprunge aber kleiner sein muß, als wenn diese Quelle ruht. Bei Schallwellen bedingt diese Wellenzahl die Tonhöhe, bei Lichtwellen die Farbe. Nähert sich uns ein tönender Körper, so wird der Ton höher, entfernt er sich von uns, so wird der Ton tiefer. Ein empfindliches Ohr kann das recht wohl beim Vorüberfahren einer pfeifenden Lokomotive bemerken; im Augenblicke des Vorüberfahrens wird der Ton tiefer. Wie ist es nun beim Lichte? Wie die Optik lehrt, wird die Empfindung „Rot" durch Ätherwellen von der kleinsten Schwingungszahl, also der größten Wellenlänge erzeugt; erhöht sich die Schwingungszahl, nimmt dementsprechend also die Wellenlänge ab, so geht die Farbe durch Gelb, Grün, Blau ins Violett über. In diesem Sinne muß sich also die Farbe einer Lichtquelle ändern, wenn sie sich uns nähert, in entgegengesetztem Sinne natürlich, wenn sie sich von uns entfernt. Im ersteren Falle werden die Ätherwellen gleichsam zusammengerückt, im zweiten Falle auseinander gezogen.

Die durch die relative Bewegung der Lichtquelle gegen den Beschauer erzeugten Farbenänderungen sind, da die an den Weltkörpern vorkommenden Geschwindigkeiten mit der Geschwindigkeit des Lichtes verglichen, sehr klein sind, nur sehr unbedeutend — so unbedeutend, daß sie auf die mit bloßem Auge wahrgenommene Farbe keinen Einfluß haben. Daher konnte auch Dopplers großer Gedanke erst für die Wissenschaft fruchtbar werden, als man gelernt hatte, das Licht in exakt wissenschaftlicher, von subjektiver Empfindung unabhängiger Weise zu analysieren. Dieser ungeheuere Fortschritt aber wurde erst im Jahre 1860 gemacht, als Kirchhoff und Bunsen in Heidelberg die Spektral-Analyse schufen.

Wir wollen uns nun darüber klar zu werden versuchen, in welcher Weise die Änderung der Entfernung eines Sternes von der Erde sein Spektrum und damit seine Farbe beeinflußt. Wir wollen dabei zunächst den einfachsten aller denkbaren Fälle voraussetzen, den in Wirklichkeit allerdings niemals vorkommenden Fall, daß der Stern in optischem Sinne einfaches, sogenanntes homogenes Licht aussende. Würde der ruhende Stern etwa nur aus glühendem Natriumdampfe bestehen, so würde er homogenes, gelbes Licht aussenden. Lassen wir sein Licht durch einen engen Spalt auf ein Prisma, dessen brechende Kante dem Spalte parallel ist, und dann auf einen Schirm fallen, so erhalten wir als Spektrum eine einfache gelbe Linie, die sogenannte D-Linie, ein besonders einfaches Emissionsspektrum. Bewegt sich nun der Stern auf uns zu, so wird diese Linie etwas mehr von der geraden Verbindungslinie des Spaltes mit dem Sterne abgelenkt werden und gleichzeitig etwas grünlicher werden; entfernt sich der Stern von uns, so nimmt die Ablenkung ab, und die Farbe wird etwas rötlicher. Die Farbenänderungen sind, wie schon gesagt wurde, bei den wirklich vorkommenden Geschwindigkeiten der Sterne für das bloße Auge nicht wahrnehmbar; die Verschiebungen der Linie aber lassen sich auf das Genaueste messen, und aus dem Betrage der Verschiebung, der natürlicherweise durch die Geschwindigkeit der Bewegung des Sternes bedingt ist, kann man nun auf diese Geschwindigkeit zurückschließen.

Nun sind zwar die Spektra der Sterne in Wirklichkeit keine Emissions-, sondern Absorptionsspektra. Ein Absorptionsspektrum entsteht dann, wenn der glühende Dampf, den das Emissionsspektrum aussendet, von viel hellerem, weißem Lichte durchstrahlt wird. Das weiße Licht liefert für sich allein ein ununterbrochenes, lückenloses, ein sogenanntes kontinuierliches Spektrum, ein Spektrum, das alle Farben — Rot, Gelb, Grün, Blau, Violett mit ihren natürlichen Übergängen (von denen gerade „Orange" und „Indigo" besonders namhaft zu machen gar keine Veranlassung vorliegt) — zeigt, und zwar so, daß das Rot am wenigsten, das Violett am meisten abgelenkt ist. Zum vollständigen Spektrum gehören, wie gleich hier bemerkt sein mag, auch noch unsichtbare, also auf die Netzhaut unseres Auges nicht wirksame Teile, nämlich das über das rote Ende hinausgehende Ultrarot und das über das violette Ende hinausgehende Ultraviolett, von denen das erstere nur Wärmestrahlen, das letztere nur chemisch wirksame Strahlen enthält.

Wird nun — um bei unserem einfachen Beispiele zu bleiben — der glühende Natriumdampf von viel hellerem, weißem Lichte durchstrahlt, so zeigt sich auf dem leuchtenden Grunde des kontinuierlichen Spektrums ein dunkler Streifen, eine sogenannte Fraunhofersche Linie im Gelb, und zwar an genau derselben Stelle, an der im Emissionsspektrum die helle, gelbe D-Linie erschien. Dasselbe gilt auch für jedes andere Emissionsspektrum; wird die Lichtquelle von hellerem, weißem Lichte durchstrahlt, so tritt die Erscheinung auf, die man nach Kirchhoff und Bunsen als „Umkehrung des Spektrums" bezeichnet. So erklären sich auch die Fraunhoferschen Linien im Sonnenspektrum, die übrigens, nebenbei bemerkt, keineswegs dunkel, sondern sogar heller als die Linien der entsprechenden Emissionsspektra sind; sie erscheinen nur auf dem leuchtenden Grunde des kontinuierlichen Spektrums durch den Gegensatz dunkel.

Wenn wir nun verstehen wollen, wie ein Absorptionsspektrum durch die Bewegung der Lichtquelle in der Gesichtslinie beeinflußt wird, so müssen wir zuerst darüber ins Klare kommen, welche Wirkung diese Bewegung auf ein kontinuierliches Spektrum ausübt. Zu diesem Zwecke wollen wir uns die ganze Länge des sichtbaren Spektrums in beliebig viele, etwa 100 gleiche Teile zerlegt denken. Die so entstehenden schmalen Streifen denken wir uns mit den Ziffern 1 bis 100 bezeichnet; der Streifen 1 am äußersten roten Ende möge links, der Streifen 100 am äußersten violetten Ende rechts gedacht werden. Setzen wir die Teilung auch in den ultraroten und ultravioletten Teil des Spektrums fort, so werden wir den ersten, dem roten Streifen 1 benachbarten ultraroten Streifen mit 0, den ersten, dem violetten Streifen 100 benachbarten ultravioletten Streifen mit 101 zu bezeichnen haben. Wir wollen nun annehmen, die Lichtquelle nähere sich uns, und zwar, der Einfachheit wegen, mit einer solchen Geschwindigkeit, daß sämtliche Streifen gerade um

eine Streifenbreite nach rechts verschoben werden. Dann gelangt 1 nach 2, 2 nach 3, 3 nach 4 .... 99 nach 100. Mit jeder Verschiebung ist eine geringfügige Farbenänderung verbunden, da jeder Streifen die seiner neuen Stellung entsprechende Farbe annehmen muß. Es gelangt aber auch der vorher unsichtbar gewesene, ultrarote Streifen 0 nach 1, also in das Gebiet des sichtbaren Spektrums, während auf der anderen Seite der bisher sichtbar gewesene, violette Streifen 100 nach 101, also in das Gebiet des unsichtbaren Ultraviolett gelangt und also verschwindet. Daß im umgekehrten Falle, wenn die Lichtquelle sich von uns entfernt, genau dieselbe Verschiebung nach links stattfinden muß, leuchtet ohne weiteres ein. Wir erkennen also klar, daß durch die Bewegung der Lichtquelle das kontinuierliche Spektrum einer vollständig weißen Lichtquelle in keiner Weise beeinflußt wird, daß also auch die rein weiße Farbe der Lichtquelle durch die Bewegung keine Änderung erleiden kann.

Nun können wir uns auch leicht vorstellen, in welcher Weise ein Absorptionsspektrum durch die Bewegung der Lichtquelle beeinflußt werden muß. Wir wollen bei unserem Beispiele der einfachen D-Linie, also des Absorptionsspektrums des glühenden Natriumdampfes, bleiben. Diese dunkle Linie stellt eine Lücke im kontinuierlichen Spektrum dar; an dieser Stelle fehlt ein Spaltbild in der im übrigen lückenlosen Folge verschieden gefärbter und in verschiedenem Grade abgelenkter Spaltbilder. (Genau genommen ist an dieser Stelle die Helligkeit allerdings nur durch teilweise Absorption verringert.) Wenn nun alle das Spektrum bildenden Spaltbilder sich um denselben kleinen Betrag in dem einen oder dem anderen Sinne verschieben, so verschieben sich auch die beiden die Lücke einschließenden Spaltbilder und mit ihnen die Lücke, also die Fraunhofersche Linie selbst um diesen Betrag. Die Bewegung der Lichtquelle übt also auf das Absorptionsspektrum genau denselben Einfluß aus, wie auf das Emissionsspektrum, und wir können also aus der Verschiebung, die eine Fraunhofersche Linie im Vergleiche mit derselben Linie eines von einer ruhenden Lichtquelle erzeugten Spektrums erlitten hat, die Geschwindigkeit der sich bewegenden Lichtquelle ermitteln.

Streng genommen ändert sich durch die Verschiebung der dunklen Linie auch die Farbe der Lichtquelle etwas. Diese Farbe ist nämlich nichts anderes, als die Mischung der nicht absorbierten Farben, und wenn die absorbierte Farbe sich etwas ändert, wird natürlich auch die Mischfarbe des Restes eine andere werden. Jedoch ist diese Änderung so überaus geringfügig, daß sie auf einem anderen Wege als eben durch die Spektral-Analyse gar nicht festgestellt werden kann. Die Spektral-Analyse ist eben die allein exakte Untersuchungsmethode einer Farbe.

Nun haben wir also das gesuchte Mittel gefunden, die Geschwindigkeit eines sich in der Blickrichtung bewegenden Sternes zu messen. Die Rechnung selbst kann natürlich in einer populären Abhandlung nicht angegeben werden; hier kann es nur darauf ankommen, den Gedankengang aufzudecken, der es ermöglicht, aus einer direkt meßbaren Verschiebung die gesuchte Geschwindigkeit zu ermitteln.

Wir wollen uns nun einen Stern denken, der sich im Raume in irgend einer Richtung bewegt. Diese Richtung wird im allgemeinen mit der Verbindungslinie des Sterns mit der Erde einen spitzen oder stumpfen Winkel bilden; im ersteren Falle nähert sich der Stern der Erde, im letzteren entfernt er sich von ihr. In jedem Falle können wir die Geschwindigkeit nach dem bekannten Parallelogramme der Geschwindigkeiten in zwei zueinander rechtwinklige Komponenten zerlegen, von denen die eine in die Verbindungslinie des Sternes mit der Erde fällt, die andere zu ihr rechtwinklig ist. Diese zweite Komponente ist es allein, die durch direkte Beobachtung bestimmt werden kann. — Die erstere Komponente, die auf die Erde zu oder von ihr weg gerichtet sein kann, läßt sich, wie wir gesehen haben, mittels des Dopplerschen Prinzips bestimmen. Aus beiden Komponenten zusammen erhalten wir nun die Geschwindigkeit des Sterns im Raume nach Größe und Richtung.

Auf diese Weise hat man schon von vielen Fixsternen die Richtung und die Geschwindigkeit ihrer Wanderung festgestellt. Wenn auch die scheinbaren Bewegungen der Fixsterne sehr langsam vor sich gehen, so langsam, daß in den Jahrtausenden, während derer der Sternenhimmel von denkenden Menschen beobachtet wird, eine auffallende Veränderung der Stellung der Sterne am Himmel kaum eingetreten sein dürfte, so sind diese Bewegungen doch vorhanden. — So haben sich ganze Züge von Sternen feststellen lassen, die sich in gemeinsamer Richtung bewegen, und die weiteren Forschungen auf diesem Gebiete, die in neuester Zeit besonders eifrig von vielen Astronomen, namentlich von Professor Schwarzschild in Berlin, betrieben werden, versprechen die interessantesten Ergebnisse. Alle diese Untersuchungen aber wären nicht möglich ohne das Dopplersche Prinzip.

Aber nicht allein für die Kenntnis der Bewegungen der Fixsterne ist das Dopplersche Prinzip von der höchsten Bedeutung geworden, sondern nicht weniger für die Erforschung unseres Planetensystems; sein Wert zeigt sich eben überall da, wo es sich um Bewegungen handelt, die wir an Himmelskörpern wahrnehmen. So ist beispielsweise unser Prinzip höchst wichtig geworden für das Studium der Bewegung der Sonnenflecke. Ein Sonnenfleck tritt für einen auf der nördlichen Halbkugel befindlichen Beobachter am linken Rande der Sonnenscheibe auf, zieht im Verlaufe von etwa 14 Tagen über die Scheibe und verschwindet am rechten Rande. Dabei ist seine scheinbare Geschwindigkeit infolge der perspektivischen Verkürzung in der Mitte der Scheibe am größten, beim Auftauchen und Verschwinden am Rande gleich Null; beim Auftauchen bewegt sich eben der Fleck in der Blickrichtung auf uns zu, beim Verschwinden von uns weg. Hier bietet sich nun also die Möglichkeit, die wahre Geschwindigkeit des Fleckes mittels des Dopplerschen Prinzipes zu bestimmen.

Die Bewegung der Sonnenflecke bietet höchst interessante Probleme. So weiß man schon seit langer Zeit, daß auch dann, wenn die Erde sich genau in der Ebene des Sonnenäquators befindet, wenn also die scheinbaren Bahnen der Flecke genau geradlinige, dem Äquator parallele Sehnen der Sonnenscheibe sind, die in verschiedenen Abständen vom Äquator befindlichen Flecke nicht, wie man erwarten sollte, genau gleich lange, nämlich während der halben synodischen Umdrehungszeit der Sonne



sichtbar bleiben, sondern daß die Sichtbarkeitsdauer eines Fleckes mit seinem Abstande vom Äquator zunimmt.

Auch die Frage nach der Beschaffenheit des Saturnsringes ist durch die Anwendung des Dopplerschen Prinzipes auf sie endgültig gelöst worden. Hier standen sich zwei Ansichten gegenüber; eine ältere, die den Ring — oder wenigstens jeden einzelnen der konzentrischen Ringe, aus denen das ganze System besteht — als zusammenhängende feste oder flüssige Masse betrachtete, und eine neuere, die das ganze Ringsystem als eine Anhäufung getrennter, fester Körper, einzelner Satelliten also, auffaßte. War auch schon aus theoretischen Gründen die ältere Ansicht nicht wohl haltbar, da ein zusammenhängender Ring durch die ungeheure Zentrifugalkraft hätte gesprengt werden müssen, so ist doch erst mit Hilfe des Dopplerschen Prinzipes die Richtigkeit der neueren Auffassung direkt nachgewiesen worden. Dreht sich nämlich ein zusammenhängender Ring um eine durch seinen Mittelpunkt gehende, zu der Ebene seines Äquators senkrechte Achse, so nimmt die lineare Geschwindigkeit eines Punktes proportional seinem Abstande von der Achse zu; sie ist also an der Innenkante des Ringes am kleinsten, an der Außenkante am größten. Besteht aber der Ring aus einzelnen, miteinander nicht zusammenhängenden, festen Körpern, so tritt genau das Umgekehrte ein; die einzelnen Möndchen bewegen sich nach dem dritten Keplerschen Gesetze so, daß die an der Innenkante des Ringes befindlichen, die ja vom Hauptplaneten am stärksten angezogen werden, die größte, die an der Außenkante befindlichen, die am schwächsten angezogen werden, die geringste Geschwindigkeit haben.

Nun hat Keeler im Jahre 1895 auf spektroskopischem Wege — eben mit Hilfe des Dopplerschen Prinzipes — nachgewiesen, daß die der neueren Auffassung entsprechende Verschiedenheit der Geschwindigkeiten tatsächlich vorhanden ist. Er stellte den Spalt seines Spektroskops parallel zum Äquator des Saturns und erhielt so drei nebeneinander liegende Spektra, von denen das mittlere von der Saturnskugel herrührte, während die beiden seitlichen von den sogenannten „Henkeln" des Ringes erzeugt wurden. Diese Spektra der „Henkel" zeigten nun die Fraunhoferschen Linien schwach geneigt, und zwar in solcher Weise geneigt, daß daraus die schnellere Bewegung der Innenkante des Ringes unzweifelhaft hervorging. Damit war die Ansicht, daß der Ring als zusammenhängende Masse rotiere, endgültig widerlegt.

Auch über das Vorhandensein von Wasser auf dem Mars hat in neuester Zeit das Spektroskop Aufschluß gegeben. Ist auf dem Mars Wasser vorhanden, so muß in seiner Atmosphäre Wasserdampf existieren und also auch spektroskopisch nachweisbar sein. Jedoch ist dieser Nachweis keineswegs einfach. Wie jeder Planet, so leuchtet ja auch der Mars nur mit reflektiertem Sonnenlichte; ein Sonnenstrahl, der uns einen Punkt der Marsoberfläche sichtbar werden läßt, hat zuerst die Atmosphäre des Planeten durchlaufen, wurde dann an eben diesem Punkte seiner festen Oberfläche reflektiert, durchlief die Atmosphäre des Mars zum zweiten Male, ging durch den Weltraum, durcheilte die Lufthülle der Erde und drang erst dann in unser Auge oder unser Instrument ein. An den dunklen Absorptionslinien, die im Spektrum auftreten, ist also außer der absorbierenden Hülle der Sonne nicht nur die Atmosphäre des Mars, sondern auch die der Erde — die erstere allerdings mit doppeltem Gewichte — beteiligt. Da nun die irdische Atmosphäre selbst reichlich Wasserdampf enthält, werden die durch den etwa vorhandenen Wasserdampf der Mars-Atmosphäre erzeugten Absorptionsstreifen mit den durch den irdischen Wasserdampf hervorgerufenen zusammenfallen. Wenn auch auf dem Mars vorhandener Wasserdampf zweifellos eine Verstärkung der Streifen erzeugen müßte, so ist doch ein einwandfreier Nachweis dieses Dampfes naturgemäß sehr schwierig, um so schwieriger, als ja der Dampfgehalt der irdischen Lufthülle zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten sehr verschieden ist, die genannten Linien daher an und für sich schon unter verschiedenen Umständen in verschiedener Stärke auftreten.

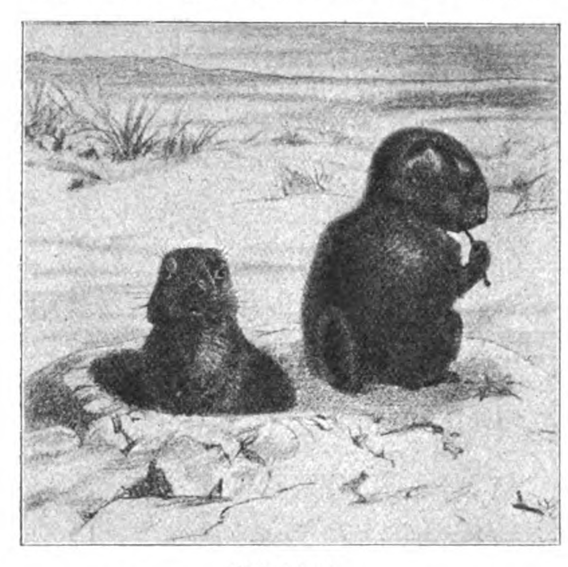
Nur unter einer Bedingung kann diese Schwierigkeit überwunden werden, dann nämlich, wenn sich die Entfernung des Mars von der Erde sehr schnell ändert, wenn also die bei rechtwinkliger Zerlegung in die Richtung der Verbindungslinie Mars—Erde fallende Komponente der relativen Geschwindigkeit des Mars gegen die Erde sehr groß ist. Dann nämlich wird nach dem Dopplerschen Prinzipe eine Verschiebung der durch den Wasserdampf des Mars erzeugten Linien und damit eine Trennung dieser Linien von den durch den irdischen Wasserdampf erzeugten auftreten. — Diese Trennung wird natürlich um so deutlicher sein, je größer die erwähnte Geschwindigkeitskomponente ist. Diese Komponente erreicht ihren größten Wert zur Zeit der Quadratur des Mars, dann also, wenn der Winkel Mars-Erde-Sonne ein rechter ist; sie beträgt dann im Mittel etwa 20 km in der Sekunde. Im Januar und Februar 1910 gelang es dem Professor Campbell, in einem mit dem 36 zölligen Refraktor der Lick-Sternwarte verbundenen Spektroskop, diese Trennung der Spektrallinien wirklich wahrzunehmen. Die oben erwähnte Geschwindigkeitskomponente betrug zur Zeit der Beobachtung 18,8 km, und die Untersuchung der Absorptionsstreifen ergab, daß die in der Atmosphäre des Mars in der Gegend seines Äquators vorhandene Wasserdampfmenge sicherlich geringer war als ein Fünftel derjenigen, die gleichzeitig über gleich großer Fläche der Umgebung der Sternwarte vorhanden war.

Vermischtes.

Das Ende der Präriehunde. Den vielen jungen und alten Lesern der wundervollen Tiergeschichten, die Ernst Seton-Thompson in dem Bande „Präarietiere und ihre Schicksale" erzählt (Stuttgart, Kosmos-Verlag, für Mitglieder geb. nur Mk. 3.60) sind auch diese possierlichen murmeltierartigen Nager wohlbekannt. Sie bevölkern die nordamerikanischen Prärien, ausgedehnte Ansiedlungen bildend, in denen einzelne Hügel je einen Bau bezeichnen. Auf jedem dieser



Hügel sitzt eins der gelbgrauen Tierchen aufrecht als Wache und warnt vor jeder nahenden Gefahr, um dann schleunigst im Innern zu verschwinden. „Die Löcher des Präriehundes sind nämlich wie ein gerade nach unten verlaufender Trichter," berichtet Seton in seiner prächtigen Geschichte der Präriewölfin Tito. „Um seinen oberen Teil wird ein



Präriehunde.
Nach einer Zeichnung von Ernst Seton-Thompson.

hoher Rand errichtet, der als Zugang dient und auch die Sicherheit gewährt, daß der Bewohner, ganz gleich, wie er in der Eile ausgleitet, bestimmt in den Trichter rutscht und von der allbehütenden Erde aufgenommen wird. Nach außen fällt der Boden langsam nach allen Seiten ab." Alle Hügel sind je 5 bis 6 m voneinander entfernt und durch festgetretene Pfade miteinander verbunden. Schon bei einer Eisenbahnfahrt durch den großen Westen Amerikas gewahrt der Reisende vom Fenster des Zuges aus überall die „Prairie Dog Towns", die „Städte" der nach ihrer bellenden Stimme benannten Präriehunde, die in jenen Gebieten die am häufigsten vorkommenden Tiere sind, ausgenommen natürlich die Heuschrecken. Sie nähren sich von Gras und Wurzeln und halten von Ende Oktober bis zum Frühjahr Winterschlaf in ihren Bauten, deren Eingänge sie vorher verstopfen. Ihr Fleisch ist wohlschmeckend, doch ist die Jagd schwierig und selten ergiebig, weil die getroffenen Tiere in die Löcher hinabstürzen oder von ihren Genossen in diese hinabgezogen werden. Nun wird auch für diese harmlosen Höhlenbewohner die Totenglocke geläutet: den Präriehunden droht das gleiche Schicksal, das lange vor ihnen die Herden der nordamerikanischen Wisente oder Bisons betroffen hat. Das biologische Aufsichtsamt der Vereinigten Staaten hat nämlich, wie die Zeitungen melden, das Todesurteil über die kleinen Tiere ausgesprochen. Es wird dies damit begründet, daß die Präriehunde schlimme Feinde der Viehzucht seien, nicht nur weil diese Nager in dem Bestande von Gräsern und sonstigen Pflanzen Verwüstungen anrichten, sondern weil auch ihre umfangreichen unterirdischen Bauten in weitem Umkreise die Vegetation zerstören und die Ernährung des Viehbestandes erschweren. Zudem ist die Vermehrung der Präriehunde in den letzten Jahren so stark gewesen, daß nunmehr das Landwirtschaftsministerium und die Forstverwaltung beschlossen haben, die merkwürdigen Tiere mit allen Mitteln auszurotten. Gegen die Stichhaltigkeit dieser Gründe wird sich kaum etwas einwenden lassen, dennoch erfüllt den Naturfreund das den kleinen Wesen drohende Schicksal mit Bedauern. So lange haben sie im fernen Westen dem einsamen Wanderer die endlose Prärie weniger einförmig erscheinen lassen; in Zukunft aber wird man den Präriehund nur noch in Menagerien und zoologischen Gärten zu sehen bekommen.

Kosmos-Auskunftstelle.

C. E. Goslar. Wir erhielten Ihre Notiz über Krammetsvögel, konnten Sie aber nicht verständigen, da Adresse und Name unleserlich geschrieben waren.

K. F. 316. Warum schreiben Sie anonym? Solche Schreiben wandern bei uns in den Papierkorb. Sie haben recht, 600000 Mk. für ein einzelnes Gemälde, dessen Wert nur wenigen verständlich ist, sind eine hohe Summe, wenn man auch bedenken muß, daß die Preise vom Kunsthandel in dieser Weise in die Höhe getrieben werden. Dem Naturschutzpark, der doch Millionen zugute kommt, sind bisher noch nie solch riesige Summen zugeflossen.

H. W., Hannover. Wir würden Ihnen den Lichtbildervortrag zur Vorführung im engeren Familienkreise ganz gerne zur Verfügung stellen, wir müssen aber in erster Linie Vereine berücksichtigen, in denen ein größerer Kreis durch die Vorträge für unsere Bestrebungen Interesse gewinnt.

Fr. K., Avernach. Die Sonnenfinsternis des Thales vom Jahre 535 dürfte wohl kaum die erste gewesen sein, die aufgezeichnet wurde. Man hat im Britischen Museum eine Tafel entdeckt, auf der eine babylonische Inschrift Bezug auf eine Finsternis nimmt, die Dr. Nevill nach genauen Berechnungen als identisch mit der für den 5. Juni 1217 v. Chr. zurückberechneten erklärt. Das sind also über 3000 Jahre, die uns von diesem Ereignis trennen.

Magyarischer Naturfreund, Agram. Besten Dank für den Wink. Es liegt dem Kosmos nichts ferner, als chauvinistische Engherzigkeit; aber wie sollen wir Himmel, Hund, Sterne anders bezeichnen?






Das Ausbleichverfahren.

Eine Möglichkeit der direkten Körperfarbenphotographie — direkte farbige Kopien von Farbenaufnahmen mit Hilfe des Utokolor-Papieres.

Von Dr. Fritz Limmer,
Privatdozent für wissenschaftliche Photographie a. d. Techn. Hochschule zu Braunschweig.

Mit 2 Abbildungen.

Das sogenannte Ausbleichverfahren ist erst seit wenigen Jahren allgemeiner bekannt geworden; bot es doch auch bis vor ganz kurzer Zeit nur ein rein wissenschaftliches Interesse. Die Anzeichen mehren sich aber, daß gerade dieses Verfahren bald berufen sein wird, zum mindesten für die Herstellung farbiger Papierabzüge von Farbenaufnahmen eine große Rolle zu spielen.

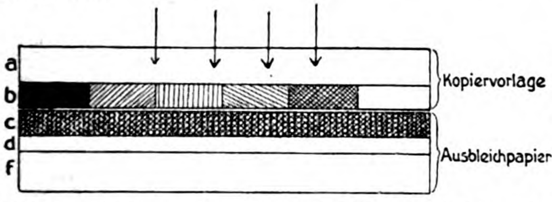


Abb. 1. Stark vergrößerter Durchschnitt durch Platte und Utokolorpapier vor der Belichtung.

Ohne mich erst auf die Geschichte[1] des Ausgleichverfahrens einzulassen, will ich gleich zu seiner Beschreibung übergehen. Das Ausbleichverfahren gründet sich auf die Beobachtung, daß ein lichtempfindlicher Farbstoff nur von den Lichtstrahlen zerstört wird, die er absorbiert,[2] und nicht verändert wird von den Strahlen, die er durchläßt. Ein lichtempfindlicher roter Farbstoff wird unter dem Einflusse blauer Lichtstrahlen „ausbleichen“, weil er diese Lichtstrahlen absorbiert, dagegen wird er durch entsprechende rote Lichtstrahlen nicht verändert, weil er diese nicht zu absorbieren vermag. Die absorbierten Lichtstrahlen bewirken bei lichtempfindlichen Farbstoffen eine chemische Veränderung innerhalb des Moleküls, die unter bestimmten Verhältnissen bis zu einer Zerstörung des Farbstoffes führt: der Farbstoff wird ausbleichen.

Auf Grund von theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen hat man gefunden, daß ein bestimmtes Purpurrot, Gelb und Blau im richtigen Verhältnis gemischt, Schwarz ergibt, d. h. also eine Mischung, die alle auffallenden Lichtstrahlen absorbiert.

[1] Eine ausführliche Geschichte des Ausbleichverfahrens findet sich in dem Buche „Das Ausbleichverfahren“ von Fr. Limmer. (W. Knapp, Halle a. S.)

[2] Einen Farbstoff, der im Lichte seine Farbstoffeigenschaft sehr leicht verliert, oder doch wenigstens verändert, nennt man lichtempfindlich. Einen Körper, der alle auffallenden Strahlen reflektiert, heißt man weiß, einen Körper, der alle ihn treffenden Lichtstrahlen absorbiert, schwarz.

Stellt man sich ein derartiges schwarzes Farbgemisch aus drei geeigneten lichtempfindlichen (oder wenigstens vorübergehend lichtempfindlich gemachten) Farbstoffen passender Nuance her und bringt es in dünner Schicht auf eine zweckentsprechende Unterlage (Glas, Papier usw.), so bekommt man ein Material, auf dem man nach einer transparenten farbigen Vorlage farbige Kopien erhalten kann.

Im folgenden soll nun an einem ganz einfachen Beispiel klar gemacht werden, wie diese farbigen Kopien zustande kommen.

Nehmen wir an, die Vorlage, nach der eine farbige Kopie hergestellt werden soll, bestehe (der Einfachheit halber) aus 5 transparenten und einem undurchsichtigen Streifen (siehe Abb. 1 und 2). Von den transparenten Streifen sei einer farblos, einer gelb, einer blau, einer purpurrot und einer grün.

Die Farbstreifenvorlage wird in Kontakt gebracht mit der Schichtseite des Kopiermaterials, d. h. man legt in einen gewöhnlichen Kopierrahmen zuerst die Vorlage und auf diese das mit dem „Ausbleichgemisch“ präparierte Papier. Den derart beschickten Kopierrahmen stellt man zur Belichtung in der Weise, daß die Lichtstrahlen vor dem Auffallen auf das „Ausbleichpapier“ erst die Kopiervorlage durchdringen müssen.

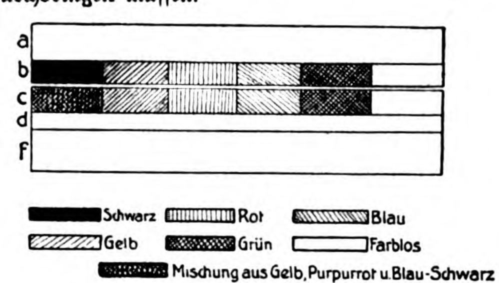


Abb. 2. Dasselbe nach mehrtägiger Belichtung.

Es wird nun das Folgende eintreten:

1. der rote Streifen der Kopiervorlage wird hauptsächlich rotes Licht durchlassen. Die unter diesem Streifen befindliche Stelle des Kopiermaterials, das sich (wie oben angeführt) aus einem Gemische kleinster purpurroter, gelber und blauer Teilchen zusammensetzt, wird fast ausschließlich von roten Lichtstrahlen getroffen. Es tritt nun der eingangs erwähnte Satz in Wirksamkeit: „Lichtempfindliche Farbstoffe werden nur von den Lichtstrahlen

ausgebleicht, die sie absorbieren." Von den in der Ausbleichschicht gleichzeitig anwesenden roten, gelben und blauen Farbstoffteilchen werden unter dem roten Streifen der Kopiervorlage die gelben und blauen Farbstoffteilchen ausgebleicht, weil sie die auf sie (durch die Kopiervorlage) treffenden roten Lichtstrahlen absorbieren. Die roten Farbstoffteilchen dagegen bleiben erhalten, weil sie die roten Strahlen ungehindert durchlassen, also von diesen Lichtstrahlen nicht angegriffen werden. An der Stelle des ursprünglichen „Schwarz" wird unter dem roten Vorlagestreifen nach einer gewissen Belichtungszeit nur noch Rot vorhanden sein. Gelb und Blau sind ausgebleicht, Rot allein bleibt übrig.

2. Der gelbe Streifen der Kopiervorlage läßt hauptsächlich gelbe Lichtstrahlen durch. Es gilt für Gelb das Gleiche, was unter 1. für Rot gesagt wurde. Diesmal bleichen Rot und Blau aus, Gelb bleibt erhalten.

3. Der blaue Streifen der Kopiervorlage läßt hauptsächlich blaue Lichtstrahlen durch. Was unter 1. für Rot gesagt wurde, gilt nun für Blau. Rot und Gelb bleichen aus, Blau bleibt bestehen.

4. Von dem grünen Streifen werden hauptsächlich grüne Lichtstrahlen durchgelassen. In dem Ausbleichgemisch werden von den vorhandenen roten, blauen und gelben Farbstoffteilchen diejenigen am wenigsten zersetzt werden, die Grün am wenigsten absorbieren. Das sind die gelben und die blauen Farbstoffteilchen. Aus der Mischung des übrigbleibenden Gelb und Blau entsteht dann das Grün. Ähnlich verhält es sich mit sämtlichen anderen Mischfarben.

5. Von dem farblosen Streifen der Kopiervorlage werden nahezu alle auffallenden Lichtstrahlen durchgelassen. Demnach müssen sämtliche auf dem Ausbleichmaterial vorhandene Farbstoffteilchen ausgebleicht werden. Ist das Ausbleichgemisch auf Papier gegossen, so kommt der weiße Papieruntergrund zum Vorschein; wurde als Träger des Farbstoffgemisches beispielsweise Glas gewählt, so entsteht eine farblose durchsichtige Stelle.

6. Von dem undurchsichtigen (schwarzen) Streifen der Kopiervorlage werden keine Lichtstrahlen durchgelassen, es bleibt unter ihm die (dunkle) Ausbleichschicht erhalten. Diese unveränderten Stellen geben die dunklen Stellen, bzw. die Schatten einer Kopiervorlage wieder.

Wir erhalten demnach von unserer Kopiervorlage eine Kopie, die die gleichen Farben zeigt (oder doch wenigstens zeigen soll) wie die Kopiervorlage, bzw. das Original (Abb. 2).

Bisher ist immer nur die Rede gewesen von der Herstellung farbiger Kopien nach den Prinzipien des Ausbleichverfahrens. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß es in absehbarer Zeit gelingen wird, mit Hilfe des Ausbleichverfahrens auch direkt farbige Kameraaufnahmen zu erzielen. Man braucht dazu offenbar an Stelle der lichtempfindlichen Bromsilberplatte in die Kamera nur eine entsprechend präparierte „Ausbleichplatte" einzusetzen und zu belichten. Das von dem Objektiv entworfene Bild wirkt gewissermaßen als Kopiervorlage, das Bild würde nach den gleichen Grundsätzen entstehen, wie sie für die farbigen Kopien bereits auseinandergesetzt wurden. Günstigsten Falles würde man der Kamera gleich das fertige farbige Bild entnehmen können. Theoretisch stehen keinerlei Bedenken im Wege, nach dem Ausbleichverfahren direkte farbige Kameraaufnahmen zu erhalten. Die praktische Ausführbarkeit ist bisher u. a. an der ungenügenden Lichtempfindlichkeit des Ausbleichmaterials gescheitert.

Der allgemeinen praktischen Verwertung des Ausbleichverfahrens haben sich bisher eine Reihe von Schwierigkeiten in den Weg gestellt, von denen hier nur einige kurz erwähnt seien: Es werden sehr lichtempfindliche (bzw. künstlich lichtempfindlich gemachte) Farbstoffe benötigt. Die verwendeten Farbstoffe müssen möglichst die gleiche Lichtempfindlichkeit besitzen, einer darf nicht rascher ausbleichen als der andere. Die Farbstoffe müssen in einer praktisch brauchbaren Weise lichtecht gemacht werden u. dgl. m.

Mit Hilfe gewisser Zusätze gelingt es, bestimmte an und für sich nicht besonders lichtempfindliche Farbstoffe verhältnismäßig lichtempfindlich zu machen. Derartige Zusätze bezeichnet man als **Sensibilisatoren**. K. Worel und R. Neuhauß haben ziemlich gleichzeitig zum ersten Male solche Sensibilisatoren verwendet.

Bekanntlich hat in den letzten Jahren die Farbenphotographie einen ganz außerordentlichen Aufschwung genommen. Mit Hilfe der sogenannten Farbrasterplatten (vom Typus der bahnbrechenden Lumièreschen Autochromplatten) sind wir in der Lage, auf ganz einfache Weise prächtige farbige Aufnahmen herzustellen.

Eine einfache Vervielfältigung dieser Farbenaufnahmen ist bisher auf Schwierigkeiten gestoßen. In neuester Zeit ist es jedoch gelungen, das Ausbleichverfahren so weit zu vervollkommnen, daß es ernstlich für die Lösung des Problems der Vervielfältigung von Farbrasteraufnahmen in Betracht kommt. Dr. J. H. Smith hat bereits einmal vor einigen Jahren ein direkt in Farben kopierendes Papier (Utopapier) vorübergehend auf den Markt gebracht. Dieses Ausbleichpapier war noch zu unvollkommen, als daß es sich dauernd hätte halten können. Vor einigen Monaten ist ebenfalls wieder von Dr. Smith ein neues, sehr verbessertes Ausbleichpapier unter dem Namen Utokolorpapier im Handel erschienen. Dieses Papier wird von der Utokolor-Gesellschaft (deren Direktor Dr. J. H. Smith ist) in La Garennes-Colombes bei Paris hergestellt und von der Firma W. Kenngott, Paris (Rue de Saintonge 64) vertrieben.

Das Utokolorpapier ist nach den Prinzipien des Ausbleichverfahrens hergestellt. Es besitzt, aus bereits weiter oben erörterten Gründen, eine schwarzgraue Oberfläche, bzw. lichtempfindliche Schicht (Abbildung 1e). Diese Schicht besteht aus in Gelatine emulsionierten purpurroten, gelben und blauen Farbstoffteilchen. Als Schichtträger (Abb. 1d und f) ist mattes Barytpapier verwendet. Der Farbstoffemulsion sind als Sensibilisatoren u. a. beigegeben Anethol und Thiosinamin. Die Fabrikanten des Utokolorpapieres wollen das „Ausbleichpapier" nicht nur zum Kopieren von Farbrasterplatten und Farbrasterfilms verwendet wissen, es soll auch zur Vervielfältigung von kolorierten Diapositiven, Glasmalereien, farbigen Plänen usw. dienen.

Meiner Ansicht nach kommt in erster Linie das Kopieren von Farbrasterbildern in Betracht. Wenn sich das Utokolorpapier hierfür bewährt, so wird es sich dauernd auf dem Photomarkt halten können, weil für farbige Abzüge von Farbenaufnahmen tatsächlich ein allgemeines großes Bedürfnis vorhanden ist.

Es kann nicht stark genug betont werden, daß



sich durchaus nicht jede Farbenaufnahme zum Kopieren auf Utokolorpapier eignet. Man muß „besonders günstige“ Aufnahmen mit Sachkenntnis auswählen. Vorläufig ist es auch noch nicht möglich, mit Hilfe des Ausbleichverfahrens auf Papier so leuchtende Farben zu erzielen, wie wir sie beim Betrachten guter Farbrasteraufnahmen zu sehen gewöhnt sind. Das Papierbild wird schon deswegen weniger brillant erscheinen, weil wir es bei ihm mit einem sogenannten Aufsichtsbild, nicht wie bei den Farbrasteraufnahmen mit einem Durchsichtsbild zu tun haben.

Farbrasterbilder, die möglichst viel kräftige Farben zeigen, werden sich gut zum Kopieren auf Utokolorpapier eignen. Man wird das Kopieren von Farbenaufnahmen vermeiden, die zu große Unterschiede zwischen den Licht- und Schattenpartien aufweisen; bei derartigen Bildern (wie dies ja ähnlich auch in der Schwarz-Weiß-Photographie der Fall ist) würden die hellen Partien im Verhältnis zu den dunklen zu schnell auskopieren (bzw. ausbleichen).

Dem Utokolorpapier liegt eine ausführliche Gebrauchsanweisung bei. U. a. werden darin auch Vorschriften gegeben über die Retouche der auf Utokolorpapier zu kopierenden Farbenaufnahmen. Diese Vorschläge halte ich für unzweckmäßig und will deshalb hier auch nicht näher auf sie eingehen.

Bevor man an den eigentlichen Kopierprozeß geht, muß die Schichtseite der zu kopierenden Farbrasterplatte mit Utokolorlack überzogen werden. Dieser Lack dient dazu, die Bildschicht widerstandsfähiger zu machen, ein Schmelzen der Schicht beim Belichten zu verhindern und einem Ankleben des Utokolorpapieres vorzubeugen.

Was nun den eigentlichen Kopierprozeß, die dazu nötigen Vorrichtungen usw. betrifft, so ist zu bemerken, daß das Utokolorpapier behandelt wird wie jedes gewöhnliche Auskopierpapier der Schwarz-Weiß-Photographie. Es wird die Platte in der bekannten Weise, Schichtseite nach oben, in einen Kopierrahmen gelegt, das Utokolorpapier Schichtseite nach unten darauf, der Kopierrahmen wird geschlossen und an das Licht gestellt.

Die Kopierzeit ist (abgesehen von der Empfindlichkeit des Utokolorpapieres) abhängig von der Beschaffenheit der Kopiervorlage (des zu kopierenden Originales) und der herrschenden Beleuchtung. Bei meinen im Dezember gemachten Versuchen waren zum Fertigkopieren eines mittelbichten Farbenpositivs immerhin 7—9 Stunden in voller Sonne erforderlich. Die Kopierzeit wird sich bei günstigerem Lichte und nach weiterer Verbesserung des Utokolorpapiers wohl auf 2—3 Stunden herunterdrücken lassen.

Zum Vorschalten beim Kopieren bringt die Utokolor-Gesellschaft Lichtfilter auf den Markt, die den Zweck haben, die ultravioletten Strahlen abzuschneiden und die blauvioletten Strahlen zu dämpfen, um auf diese Weise eine richtigere Farbenwiedergabe zu erzielen. Die Verschiedenheiten im Charakter des Tageslichtes sollen durch diese grünlichgelben Filter ausgeglichen werden. Sinngemäß verwendet, sind diese Filter zweifellos nützlich. Bei gutem, zerstreutem Licht, eventl. auch bei schwachem Sonnenlicht soll das mit G. bezeichnete (hellere) Filter, bei starkem Sonnenlicht das mit M. G. bezeichnete dunklere Filter vorgeschaltet werden. Das gilt — was in der Gebrauchsanweisung nicht besonders hervorgehoben wird — für normale Lichtverhältnisse. Man kommt nach einiger Übung sehr bald dahinter, wann man die Filter, und wie man sie benutzen muß, um möglichst gute Ergebnisse zu erzielen.

Der Verlauf des Kopierprozesses wird, genau wie bei dem gewöhnlichen Auskopierprozeß, von Zeit zu Zeit kontrolliert. Das Bild ist fertig, wenn es möglichst die gleichen Farben wie das Originalpositiv zeigt.

Nach dem Fertigkopieren muß das Bild noch fixiert werden. Dabei handelt es sich aber nicht um den Prozeß, den man in der Photographie gewöhnlich als Fixieren bezeichnet (d. i. das Entfernen des unverändert gebliebenen Chlor-, bezw. Bromsilbers durch Natriumthiosulfat), sondern um ein Lichtechtmachen der das farbige Bild bildenden Farbstoffe. Zunächst müssen aus den Utokolorkopien die Sensibilisatoren (d. h. diejenigen Verbindungen, die der Farbstoffgelatine-Emulsion zugesetzt wurden, um die Farbstoffe lichtempfindlich zu machen) und die beim Kopieren (Ausbleichen) entstandenen Zersetzungsprodukte durch geeignete Lösungsmittel entfernt werden. Außerdem sind in den Fixierbädern noch einige Stoffe vorhanden, die ein Beizen der verwendeten Farbstoffe bezwecken sollen.

Zwecks Fixierung werden die Utokolorkopien 5 Minuten in fließendem Wasser unter Umschütteln gewässert, dann kommen sie in das Utokolorfixierbad A und schließlich noch in das Utokolorfixierbad B. Nach der Behandlung in diesen beiden Bädern werden die Kopien noch kurze Zeit gewässert und dann getrocknet.

Das Fixierbad A ist im wesentlichen eine wässerige Anilinlösung, etwas freies Tonerdehydrat ist suspendiert vorhanden, außerdem ist die Lösung essigsauer. Das Fixierbad B enthält u. a. offenbar viel Zucker und ebenfalls Essigsäure, außerdem anscheinend auch etwas Antimon (Brechweinstein?).

Die in den Fixierbädern enthaltenen Substanzen bezwecken, wie bereits oben angedeutet, einerseits eine möglichst quantitative Entfernung der Sensibilisatoren und Ausbleichprodukte und andrerseits ein Lichtechtmachen (Beizen!) der verwendeten Farbstoffe. Der erreichte Grad von Lichtechtheit ist augenblicklich noch nicht befriedigend. Man muß die Utokolorkopien vor Sonnenlicht und hellem Tageslicht schützen. An schwachbeleuchteten Stellen eines Zimmers kann man die Bilder eventuell aufstellen, am zweckmäßigsten bewahrt man die Utokolorkopien in einem Album auf.

Die Resultate, die ich bisher auf Utokolorpapier erhalten habe, waren im großen und ganzen befriedigend. Herr Dr. Smith, der Erfinder des Utokolorpapieres, hatte die Güte, mir einige selbsthergestellte Utokolorbilder zu übersenden, die fast alle gut gelungen waren, eines sogar überraschend gut.

Selbstverständlich erfordert die Herstellung von farbigen Abzügen mit Hilfe des Utokolorpapieres einige Übung und auch etwas Geduld. Außerordentlich wesentlich ist es aber auch, daß man nur ganz geeignete Kopiervorlagen wählt.

Der Preis des Utokolorpapieres an sich (Blatt 9 × 12 cm kostet 30 Pfg.) ist mäßig zu nennen. Man muß eben in Betracht ziehen, was für eine große Summe Geldes die Versuche verschlungen haben, bis es gelungen war, das Utokolorpapier in seiner heutigen Form herzustellen.

Die Lichtempfindlichkeit des Utokolorpapieres läßt noch etwas zu wünschen übrig. Es würde zweifellos jetzt schon möglich sein, ein empfindlicheres Papier herauszubringen, aber doch nur auf Kosten der Halt-



barkeit der Kopien. Bis es gelungen ist, sehr lichtempfindliche Farbstoffe in befriedigender Weise zu fixieren, ist der Standpunkt vollkommen berechtigt, lieber eine etwas geringere Empfindlichkeit des Papieres und eine (augenblicklich noch dadurch geförderte) größere Haltbarkeit der Kopien zu erzielen.

Die beste Lösung des wichtigen Fixierproblems des Ausbleichbildes liegt wohl überhaupt darin, daß man von an sich möglichst lichtechten Farbstoffen ausgeht, diese durch geeignete Zusätze vorübergehend möglichst lichtempfindlich macht und dann durch bloße Entfernung der Sensibilisatoren nach dem Kopieren bereits ziemlich haltbare Bilder bekommt.

Das Smithsche Utokolorpapier bedeutet unzweifelhaft einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der direkten Farbenphotographie. Wieviel Arbeit und Geduld, wieviel Zeit und Geld erforderlich waren, um das Utokolorpapier so zu vervollkommnen, wie es jetzt auf dem Photomarkt erschienen ist, davon kann sich nur derjenige ein annähernd richtiges Bild machen, der selbst auf dem Gebiete des Ausbleichverfahrens praktisch gearbeitet hat.

Bei dem Utokolorpapier steht endlich einmal der Erfolg in einigem Verhältnis zur aufgewandten Mühe, bisher ist das bei Arbeiten auf dem Gebiete des Ausbleichverfahrens nicht der Fall gewesen.

Im Laufe des Sommers 1911 habe ich versucht, meine mehrjährigen Forschungen auf dem Gebiete des Ausbleichverfahrens, die sich bisher in der üblichen Richtung, d. h. dem Suchen nach Sensibilisatoren, die die Lichtempfindlichkeit bestimmter Farbstoffe möglichst erhöhten usw., bewegten, nach einer anderen Richtung hin fortzusetzen.

Schon von Neuhauß ist vor Jahren die Frage der „Entwickelbarkeit von Ausbleichbildern" angeschnitten worden. Es haben sich dann Stimmen gefunden, die eine Entwicklung für möglich hielten, und Stimmen, die diese Möglichkeit entschieden verneinten. Es war die Überlegung, ob es denn denkbar wäre, die Ausbleichschicht, ähnlich wie dies in der Schwarz-Weiß-Photographie der Fall ist, nur „anzubelichten" und in geeigneter Lösung fertig zu entwickeln, gar nicht so fernliegend. Es mußten sich Mittel und Wege finden lassen, die es unnötig machten, erst auf eine sichtbare Veränderung der Farbstoffe im Lichte warten zu müssen.

Wenn wir nach einer gewöhnlichen photographischen Aufnahme die Platte aus der Kassette nehmen und diese Platte betrachten, so werden wir eine äußerliche Veränderung nicht wahrnehmen. Trotzdem ist auf dieser Platte unter dem Einflusse der Lichtstrahlen eine solche vor sich gegangen und dadurch ein sogenanntes „latentes", d. h. verborgenes Bild entstanden. Es befindet sich auf der Platte nach der Belichtung vom Lichte verändertes und unverändert gebliebenes Halogensilber. Bringt man die (exponierte) Platte nun in eine sogenannte Entwicklerlösung, so wird das vom Lichte getroffene und veränderte Halogensilber zu Silber reduziert, während das vom Lichte nicht veränderte Halogensilber nicht angegriffen wird (letzteres wird durch geeignete Mittel entfernt). An den Stellen der Platte, die von den Lichtstrahlen getroffen wurden, wird demnach ein mehr oder minder dichter schwarzer Niederschlag von metallischem Silber entstehen.

Das Bild, das wir auf der entwickelten Platte (Negativ) zu sehen bekommen, wird also die umgekehrten Tonwerte zeigen wie das Original, es entsteht, wie man sich phototechnisch ausdrückt, ein Negativ. Anders verhält es sich aber beim Ausbleichverfahren. Hier bekommt man, wie dies bereits auseinandergesetzt wurde, nach einem Positiv ein Positiv.

Das Entwicklungsverfahren beim Ausbleichverfahren gründet sich auf folgende Überlegung. Es gibt Farbstoffe, die von den absorbierten Lichtstrahlen zunächst in einer für das Auge kaum merkbaren Weise verändert werden, gewissen chemischen Lösungen gegenüber aber sich wesentlich anders verhalten, als diejenigen Farbstoffteilchen, die nicht vom Lichte getroffen wurden. (Diese Beobachtung haben m. W. unabhängig voneinander und ziemlich gleichzeitig im Sommer 1911 Prof. Kümmell-Rostock und ich gemacht.) Mit Hilfe gewisser verdünnter Lösungen von Oxydationsmitteln gelingt es dann, die belichteten Farbstoffe auszubleichen, ohne daß gleichzeitig die unbelichteten Farbstoffe angegriffen werden.

Auf Grund dieser angedeuteten experimentellen Ergebnisse bieten sich für den weiteren Ausbau des Ausbleichverfahrens wesentlich bessere Aussichten als bisher. Die eben beschriebene Modifikation dieses Verfahrens wird sich in absehbarer Zeit wahrscheinlich zu einem farbenphotographischen Verfahren ausbilden lassen, das hier noch kurz skizziert sei.

Man stellt sich eine Gelatinelösung aus einem passenden purpurroten, gelben und blauen Farbstoff her. (Je nach Bedürfnis werden Sensibilisatoren verwendet oder nicht verwendet.) Die Farbstoffmischung wird gut auf Schwarz abgestimmt und auf eine geeignete Unterlage (für Kopierzwecke auf Papier, für direkte Kameraaufnahmen auf Glas) gegossen. Die „Ausbleichplatte" wird, wie die gewöhnliche photographische Platte, in eine Kassette gelegt und auf die übliche Weise in der Kamera belichtet, d. h. man läßt das von der Linse entworfene Bild eine bestimmte Zeit auf die Ausbleichschicht einwirken. Nimmt man die (belichtete) Ausbleichplatte aus der Kassette, so wird man ebensowenig wie auf einer belichteten Bromsilberplatte eine sichtbare Veränderung wahrnehmen. Das Bild wird erst nach einem Bad in einer geeigneten „Entwicklungslösung" erscheinen, und zwar der Theorie entsprechend, sofort in den richtigen Farben. (Ich darf wohl als selbstverständlich voraussetzen, daß das Einlegen der Platten, das Herausnehmen der belichteten Platte, das Entwickeln usw. unter geeigneten Vorsichtsmaßregeln, bzw. Lichtausschluß geschieht.)

Nehmen wir einmal der Deutlichkeit halber das folgende Beispiel. Es soll mit Hilfe des Ausbleichverfahrens eine Farbtafel abgebildet werden, die aus einem purpurroten, gelben und blauen Streifen besteht. Wir stellen das Bild in der gewünschten Größe auf der Mattscheibe des Photoapparates ein, setzen dann an Stelle der Mattscheibe die mit der Ausbleichplatte beschickte Kassette und belichten. Von den blauen Stellen des Originales wird blaues Licht reflektiert. Die blauen Lichtstrahlen werden an der dem blauen Streifen entsprechenden Stelle auf die Ausbleichplatte einwirken, sie werden absorbiert von den auf der Ausbleichplatte an dieser Stelle vorhandenen roten und gelben Farbstoffteilchen. Diese Farbstoffteilchen werden „entwickelbar verändert", dagegen bleiben die blauen Farbstoffteilchen unverändert.

Analoge Vorgänge werden sich an der dem roten und dem gelben Streifen entsprechenden Stelle auf der Ausbleichplatte abspielen. Bringt man nun die belichtete Ausbleichplatte in die Entwicklungs-



lösung, so werden die entwickelbar veränderten Farbstoffe ausbleichen. An den Stellen der Ausbleichplatte, die den blauen Stellen des Originales entsprechen, werden die roten und gelben Farbstoffteilchen ausbleichen und nur die blauen erhalten bleiben. An den Stellen der Ausbleichplatte, die den roten Stellen des Originales entsprechen, werden die blauen und gelben Farbstoffteilchen ausbleichen, die roten erhalten bleiben und an den diesbezüglichen gelben Stellen die roten und blauen Farbstoffteilchen ausbleichen, während die gelben erhalten bleiben. Es entsteht also ein farbiges (positives) Abbild des Originales. Das farbige Bild wird entsprechend fixiert, es können von ihm (als Kopiervorlage verwendet) dann ebenfalls (wie eingangs geschildert) nach dem Prinzip des Ausbleichverfahrens beliebig viele Abzüge auf Glas oder Papier hergestellt werden.

Man hat die praktische Verwertbarkeit des Ausbleichverfahrens bisher durchaus unterschätzt, ja sie kurzweg verneint. Dies mag seinen Grund darin gehabt haben, daß man lange Zeit wenig positive Leistungen dieses Verfahrens zu sehen bekam. Dies ist nun ganz anders geworden. Man erhofft in maßgebenden Kreisen von dem Ausbau des Ausbleichverfahrens viel für die Zukunft der direkten Farbenphotographie, und ich glaube bestimmt, daß diese Hoffnungen sich erfüllen werden.

Anm. der Red.: Der vorstehende Aufsatz gibt den Stand der Ausbleichtechnik vom Februar wieder. Wir werden auf Fortschritte, die fast jede Woche bringt, jeweils aufmerksam machen.

Vermischtes.

Der Kinematograph im Mathematikunterricht. Im Naturwissenschaftlichen Verein zu Darmstadt führte kürzlich, wie der „Köln. Ztg." berichtet wird, der Direktor des Realgymnasiums Geh. Schulrat Münch, vor, wie man den Kinematographen für die Darstellung solcher mathematischen Gebilde und Beweise benutzen kann, deren Erfassen dem im mathematischen Denken weniger Geübten, also besonders den Schülern, Schwierigkeiten macht. Die Vorführungen gestalteten sich für die anwesenden Fachmänner und Gelehrten zu einer Fülle von Überraschungen gegenüber den bisherigen Hilfsmitteln, das Verhalten der Kurven zu einander zu untersuchen, ihre charakteristischen Punkte zu bestimmen und deren Bewegungserscheinungen festzulegen. — Von den zahlreichen Beispielen mögen hier noch einige besondere Erwähnung finden, weil sie hervorragend geeignet erschienen, die ganze Kette der Möglichkeiten des Verhaltens von Figuren zu einander in rasch verlaufendem Zusammenhang vorzuführen und damit vor allem auch den Verlauf der Berührungspunkte und Mittelpunkte in besonderen Kurven darzustellen, wie man es mit den seitherigen Hilfsmitteln nie zeigen konnte, wie es sich der geübte Mathematiker bisher nur aus der Betrachtung der charakteristischen Stellen des Verhaltens der Kurven zu einander in einzelnen Figuren vorzustellen vermochte. Im Kinematographen entwickelte sich alles wie im Wachstum der Natur, es kehrte vom Gipfelpunkte der Entwicklung zurück zu der ersten Form, und man gewann, nicht ohne eine gewisse innere Erschütterung, die feste Überzeugung, daß hier im kleinen, wie in der Gesamtnatur, sich die ewigen ehernen Gesetze vor den Augen des Beschauers vollziehen. Überraschend wirkte die Darstellung des Apollonischen Problemes, das Entlanglaufen des Krümmungskreises an einer Ellipse und die Bewegung seines Mittelpunktes, ferner die Kegelschnittsysteme, welche vier Bedingungen genügen und als Glanzleistung ein Büschel von Kurven dritter Ordnung mit neun reellen Grundpunkten. Aus der Lehre der gradlinig begrenzten Flächen kam der Pythagoräische Lehrsatz nach dem Euklidschen Beweis zur Darstellung, wobei sich im Bilde die Verwandlung der Hilfsdreiecke in Dreiecke gleichen Inhalts, in halbe Parallelogramme vollzog und durch den Übergang inhaltsgleicher und kongruenter Flächen in andere Umrißformen und Lagen schließlich die Gleichheit der beiden Kathetenquadrate mit dem Hypotenusenquadrat vor Augen stand. Geheimrat Münch gebührt das Erfinderverdienst dieser außerordentlich wertvollen Bereicherung wissenschaftlicher Hilfsmittel. Er hat in jahrelangen mühevollen Versuchen, es handelte sich um mehr als 20 000 Zeichnungen, die Arbeit vorbereitet und mit Hilfe der Projektions-Aktiengesellschaft Union zu Frankfurt a. M. die Films in vollendeter Weise hergestellt. An keiner Hochschule und Mittelschule wird bis jetzt den Hörern und Schülern an Anschauung und Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme das geboten, was an dem Realgymnasium in Darmstadt nunmehr in den Unterricht eingeführt ist. Ein Film zeigt auch in zwei nebeneinander sich abwickelnden Figurenreihen überaus klar die in der Einfachheit beruhende Überlegenheit der kopernikanischen Vorstellungsweise der Bewegungen in unserem Planetensystem über die ptolomäische. Es wäre erwünscht, daß der geometrische, mathematische und geographische Unterricht der Universitäten, Hochschulen und höheren Lehranstalten durch die kinematische Vorführung der Films an Anschaulichkeit, Lebendigkeit und Interesse gewänne. — Der den meisten unserer Leser ja wohlbekannte „Mikrokosmos" wird sich im neuen Jahrgang 1912/13 auch die Pflege der Kinematographie, soweit sie für Wissenschaft und Technik von Bedeutung ist, in einem besonderen Beiblatt, das später zu einer Zeitschrift ausgestaltet werden soll, angelegen sein lassen. F. H.

Kinematographische Handwerkerkurse. Das offiziöse Organ des Schutzverbandes deutscher Lichtbildtheater, „Das Lichtbildtheater", berichtet, daß sich die Handwerkskammer Berlin mit dem Plan trägt, besondere Unterrichtskurse für Handwerker und deren Familien mit Hilfe der Kinematographie zu veranstalten. Den Belehrungen fehlte bisher die Anschaulichkeit. So ergab sich der Gedanke, hier die Kinematographie als Helferin heranzuziehen, fast von selbst. Es sollen besondere Films hergestellt werden, in denen durch Beispiel und Gegenbeispiel gezeigt wird, wie ein guter Handwerker im Laden und in der Werkstatt arbeitet und wie er z. B. bei der Bedienung der Kunden vorgehen soll. Die Herstellung der Films ist natürlich nicht ganz einfach, da die Szenen möglichst der Wirklichkeit entnommen und Schauspielereien vermieden werden sollen. Man hofft jedoch, daß es gelingt, geeignete Bilder zu erhalten.



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos · Handweiser für Naturfreunde ·



Japanische Pflanzenplastik.

Von G. Bauer, Zürich. Mit 2 Abbildungen.

Ein aus Japan stammender, zierlicher Farn, der in den meisten botanischen Gärten, sowie in Handelsgärtnereien sich befindet, ist die Davállia bulláta. Sie gehört zur Familie der Polypodiazeen,

Abb. 1. Affe, aus den Rhizomen der Davállia bulláta geformte Drahtampel.

von der auch in Deutschland zahlreiche Gattungen heimisch sind. Die Wedel erreichen die Größe von 20 cm, sind sehr stabil, oberseits dunkel-, unterseits graugrün. Die Pflanze bildet lange Rhizome oder Wurzelstöcke; aus diesem Grunde wird sie vorteilhaft in Drahtampeln gezogen, und hierbei kommt ihre Schönheit auch am besten zur Geltung.

Die Kultur ist sehr einfach. Man bedeckt die Wände der Ampel mit Moos, füllt sie etwa zu $^{3}/_{4}$ mit einer Mischung von Heideerde und etwas Kompost und legt die bisweilen 1 m langen Rhizome kreisförmig darauf. Alsdann füllt man die Ampel mit der gleichen Erdmischung auf, drückt die Erde leicht an und überbraust die Ampel mit etwas abgestandenem Wasser. Schon nach einigen Wochen werden die Rhizome austreiben und die Blätter, sowie junge Rhizomespitzen zwischen den Drähten hervortreiben.

In Japan verarbeitet eine besondere Industrie die Wurzelstöcke von Davállia zu verschiedenen Figuren (Tiere, Soldaten u. a. m.). Aus Moos und Bindfaden mit etwas Draht wird im Rohen das Gerippe der betr. Figur gebildet, um das man hierauf die sehr biegsamen Rhizome fest herumwindet, so daß Windung an Windung zu liegen kommt. Zur Herstellung der Haare verwendet man die feinen Fasern der Kokospalme, und für die Gesichter bedient man sich einer Maske aus Ton. Derartige Figuren, die man in ein Zimmer oder Gewächshaus bringt

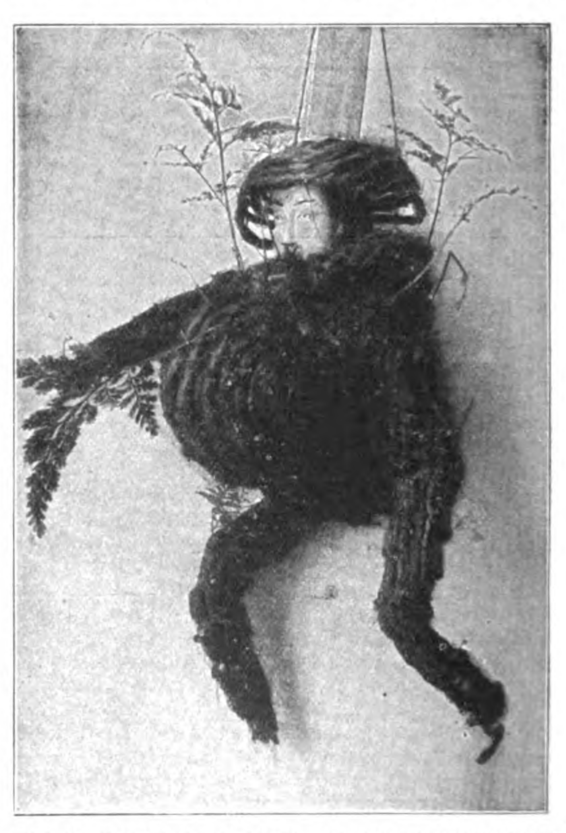


Abb. 2. Japanischer Musikant, aus den Wurzelstöcken der Davállia gebildete Drahtampel.

und von Zeit zu Zeit in Wasser taucht, werden bald austreiben und wirken dann sehr originell.

Einige solcher Farnfiguren erhielt der Botanische Garten in Zürich im März 1911 aus Tokio. Sie wurden in einem Warmhause aufgehangen und hatten in einigen Wochen schon eine Menge junger Wedel getrieben. Die beiden für den Kosmos aufgenommenen Originalphotographien zeigen die Farne, nachdem sie 5 Wochen im Warmhause aufgehangen waren. Abb. 1 stellt einen Affen vor, Abb. 2 einen japanischen Musikanten, der ursprünglich wohl auf einem Pferde saß.

Wie die Libellen ausschlüpfen.

Von Fachlehrer Wilh. Rott, Graupen. Mit 2 Abbildungen

Auf meinen Wanderungen fand ich im Mai in einem Teiche Larven von Libellen, die ich nach Tümpel, „Geradflügler Mitteleuropas", als jene von Aeschna cyánea, blaue Wiesenjungfer, bestimmte. Um ihr Leben und Treiben eingehend zu studieren, nahm ich eine größere Anzahl davon in ziemlich entwickeltem Zustande mit nach Hause und tat sie in ein mit Wasser gefülltes Einsiedeglas. Diese Larven sind keineswegs heikel und lassen sich sehr leicht züchten. Wassererneuerung ist bloß alle 8 Tage nötig; gegen das Ende der Entwicklungszeit, das man an später mitzuteilenden Kennzeichen feststellt, ist eine Erneuerung nicht einmal ratsam, da die Larven dann Ruhe lieben. Als Nahrung wirft man ihnen zuerst lebende, der Flügel beraubte Fliegen auf das Wasser. Die Larven greifen rasch zu, indem sie ihre Fangmaske nach vorwärts schnellen und die Beute ins Wasser ziehen. Später nehmen sie auch Fleischstückchen, die man jedoch vor ihrer Nase, möchte ich sagen, einigemale hin- und herbewegen muß. Sie hatten bald erfaßt, daß sie von mir gefüttert wurden und schauten bei meiner Annäherung an das Zuchtgefäß sofort nach oben, um ihr Futter in Empfang zu nehmen. Unter sich sind die Larven sehr unverträglich und zwicken einander mit den Zangen der Maske in den Hinterleib. Von anhaftendem Schmutze reinigen sie sich mit den Füßen. Während der Zuchtzeit häuten sie sich mehrmals, doch hatte ich leider nicht Gelegenheit, diesen Vorgang zu beobachten. Kommt dann die Zeit, da die Libelle aus der Haut fahren, d. h. wissenschaftlich gesprochen, ausschlüpfen will, so lassen sie die saftigsten Bissen kalt. Sie sitzen jetzt stundenlang, mit dem Kopfe nach oben, an den Pflanzenstengeln und atmen bereits durch den Mund, die Kiemenatmung tritt zurück. Beobachtete ich dies an meinen Pfleglingen, so gab ich lange Pflanzenstengel in das Zuchtgefäß, die teilweise, etwa 10—15 cm aus dem Wasser ragten. Immer weiter schieben sich die Larven aus dem Wasser, und endlich kriechen sie ganz am Stengel empor, krallen sich dort mit ihren Fußklauen fest, und hierauf beginnt der Vorgang des Ausschlüpfens unserer Larven (23. Juni).

Der Thorax- oder Brustteil der Larve schwillt unter pumpenden Bewegungen des Hinterleibes immer mehr an und platzt endlich auf dem Rücken. Aus dem Risse schiebt sich der Thorax der Libelle hervor, und endlich zieht sich auch der Kopf aus seiner Haut. Fuß um Fuß wird aus seiner Hülle gezogen, und lange, weiße Fäden hängen nach allen Seiten: die zerrissenen Muskelstränge der Larve. So sitzt nun der Vorderteil der Libelle auf der Larvenhülle, die

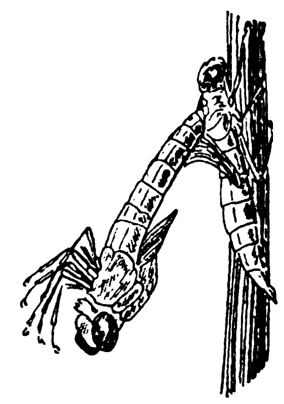


Abb. 1. Die eben ausgeschlüpfte Libelle mit dem Hinterleibsende in der Larvenhaut steckend.

rasch erhärtet und spröde wird, und ruckweise wird auch die Hälfte des Hinterleibes aus seiner Hülle gezogen. Plötzlich läßt die soweit geschlüpfte Libelle die Larvenhaut los: das ganz schlaffe Insekt hängt nun mit dem Kopfe abwärts an dem in der Hülle steckenden Hinterleibsende. Die Flügel sind durch ganz kleine Stummel angedeutet (siehe die Abb. 1). So bleibt die Libelle geraume Zeit hängen. Dauer des Schlüpfens bis jetzt 30 Minuten. Nun zieht das Tier, an dem alles weich und durchscheinend ist, und das von den späteren leuchtenden Farben noch keine Spur zeigt, seine Füße an und hängt fast ganz ruhig. Nur von Zeit zu Zeit

geht ein schreckhaftes Zucken durch den Körper. Auf einmal krümmen sich die Flügelstummel nach abwärts und auswärts gegen den Kopf zu, und plötzlich wirft sich der hängende Körper mit einem Rucke nach oben, und die Libelle krallt sich oberhalb der Larvenhülle fest. Hierbei ist der ausgeschlüpfte Hinterleibsteil etwas gekrümmt. Mit einigen ziehenden Bewegungen



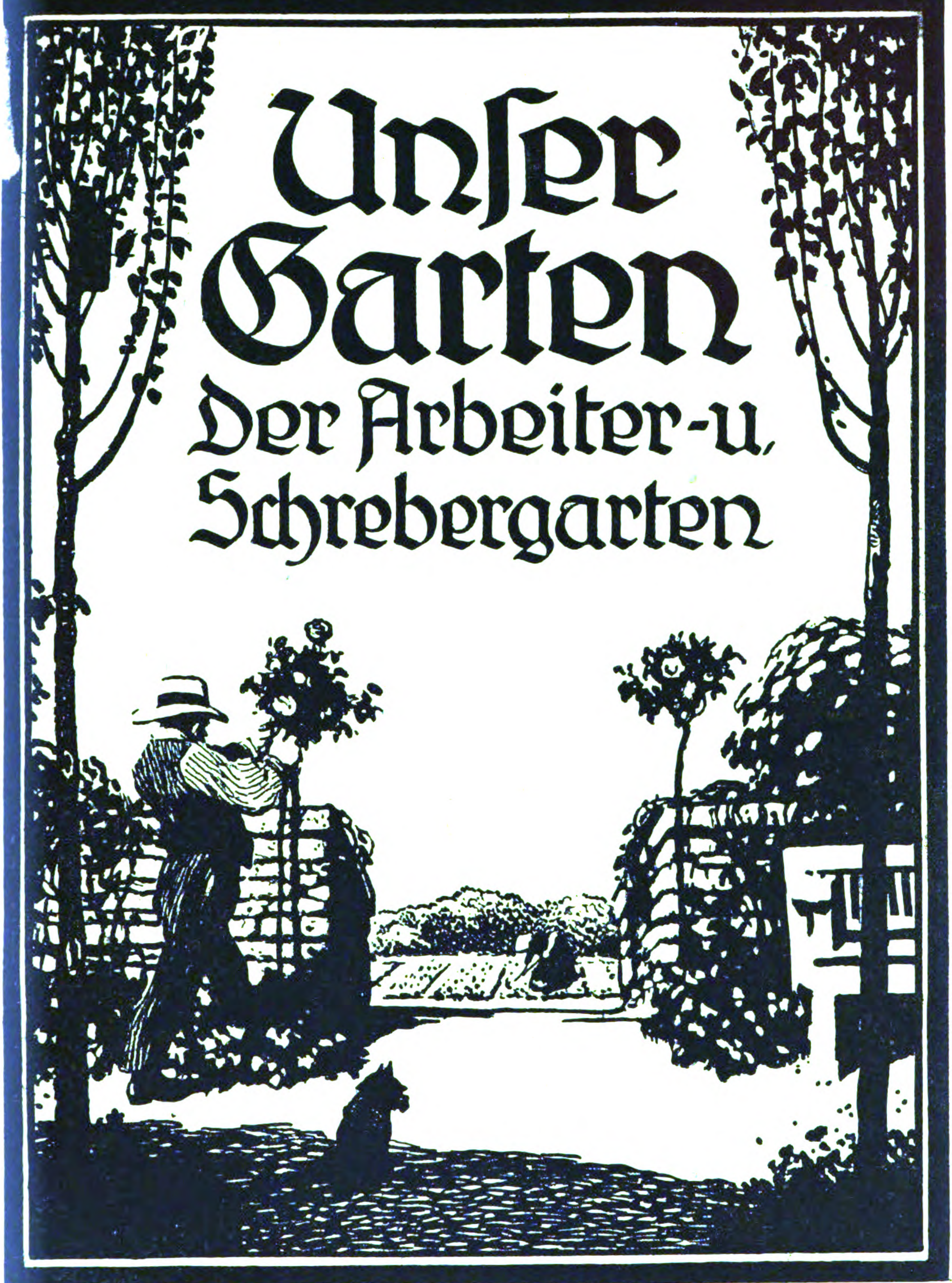
Abb. 2. Die ausgeschlüpfte Libelle eine halbe Stunde später.

befreit sich der ganze Hinterleib und hängt in schlaffem Bogen nach abwärts (siehe Abb. 2). Das Insekt ist jetzt völlig ausgeschlüpft und bis auf die Flügel entwickelt. Diese entfalten sich zusehends unter fortwährenden wippenden Bewegungen des dicken und unscheinbar weißlichgrünen Hinterleibes. Die Flügel sind weißlich und sehen wie bereift aus infolge der eingepumpten Luft, die zwischen sie eingepreßt wird wie bei den Schmetterlingen. Bei diesen kann man kurz nach dem Ausschlüpfen die Flügel in zwei, an den Rändern verwachsene Hälften teilen. Sie sind nichts anderes als Ausstülpungen der Oberhaut des Insektes, zwischen die Luft eingepumpt wird, bis sie ihre richtige Größe erreicht haben. Hierauf kleben die Hälften aneinander, die Adern versteifen sich und die Flügel werden hart. Während ihrer Ausbildung, die bei der Libelle 10 Minuten dauerte, stehen die Flügel senkrecht vom Körper ab (Abb. 2). Nach und nach werden sie immer klarer und durchsichtiger. Das Pterostigma, jener später meist schwarz oder braun gefärbte Fleck am Vorderrande jedes Flügels, ist weißlich. Von Zeit zu Zeit schüttelt sich das fertige Insekt. Der Hinterleib krümmt sich eigentümlich und pendelt stets hin und her. $1^3/_4$ Stunden nach Beginn des Schlüpfens streckt er sich zur ganzen Länge, indem sich die einzelnen Segmente fernrohrartig auseinanderschieben. 3 Stunden nach Beginn legte die Libelle die Flügel wagrecht vom Körper ab in die den Libellen eigentümliche Stellung. Sie sind jetzt glashell und zeigen einen prächtigen Perlmutterglanz, der sich beim Fliegen im Freien mehr und mehr verliert. Nun ist die Libelle auch gegen Berührungen empfindlich geworden. Sie rüttelt mit den Flügeln und verläßt den Platz durch Weitersetzen der Füße. Fliegen kann sie erst nach 4 Stunden und zwar noch sehr ungeschickt. Die prächtigen leuchtenden Farben entstehen erst nach einigen Tagen unter dem Einflusse des direkten Sonnenlichtes im Freien. Meine Libellen, die ich im Zimmer gefangen hielt, hatten nach 3 Tagen noch ganz unscheinbare Farben.

Vermischtes.

Tödliche Wirkung von Wanzensekret auf einen Vogel. Wie uns Herr Hauptmann Romano in Preßburg freundlichst mitteilt, gibt es dort in der Nähe der Donauauen Millionen großer graugrüner Baumwanzen, die gern durch offenstehende Fenster oder Ritzen in die Wohnungen eindringen, wohl um darin einen Unterschlupf für den Winter zu suchen. Ein im Zimmer frei umherfliegender Kanarienvogel wollte eine solche Wanze aufpicken, diese aber spritzte ihm den widrigen Saft ihrer Drüsen entgegen, der dem Vogel in die Augen und wahrscheinlich auch in den Schlund geriet, wie fortwährendes Zwinkern mit den Augen und Schlingbeschwerden, die auch am nächsten Tage andauerten, schließen lassen. Am zweiten Tage ging der Vogel ein. Eine derartige Wirkung von Wanzensekret scheint bisher noch nicht beobachtet worden zu sein, so daß dieser Fall wohl von Interesse sein dürfte. Die fraglichen Wanzen heißen — nach Angabe von Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert, Vorstand des Stuttgarter kgl. Naturalienkabinetts, der die Güte hatte, die uns übersandten Exemplare zu bestimmen — Raphigáster griseus Fabr., zählen zu den Schild- oder Baumwanzen (Pentatomidae) und gehören zu den in Deutschland und Österreich-Ungarn häufigsten Vertretern dieser übelberüchtigten Gruppe von Halbflüglern. Auch eine andere Art geht im Herbst gern in Häuser, zumal in solche, deren Wände zum Teil mit Efeu u. dergl. bewachsen sind; sie heißt auch griseus, gehört aber zu der Gattung Acanthosóma und wurde von Linné beschrieben. Im allgemeinen tun die Tiere keinen Schaden, sondern sind nur lästig. Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert wäre es erwünscht, näheres über die Invasion der oben genannten Wanzen zu erfahren, wann sie aufgetreten sind, ob nur kurze Zeit, indem sie sich dann irgendwo verschlupft haben usw. Etwaige Mitteilungen dieser Art, die uns zugehen, werden wir ihm gesammelt gern übermitteln.





Heft 20

Vereinigt mit: Der Garten ∞ Mit dem Beiblatt

Tierzüchter und Tierfreund

Unser Garten · Franckh'sche Verlagsh. · Stuttgart

Monatlich zwei Hefte —— Preis vierteljährl. M.

8. Jahrg. 1916

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1912 | **Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde**
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | **Heft 6**

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

☛ Schluß der Anzeigen-Annahme je am 2. des vorhergehenden Monats.

1912 Heft 6



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Physikalisch-naturphilosophische Umschau.

Die Rätsel der Materie.

Von Dr. Friedrich Klinkerfues, Ludwigshafen a. Rh.

Für den forschenden Menschengeist galt es von jeher als ein ungemein reizvolles Bemühen, in das Wesen der Materie oder des Stoffes einzudringen und einem geheimnisvollen Etwas nachzuspüren, auf dem in letzter Linie alles materiell Seiende sich aufbauen soll. Die schwindelerregende Lösung der verlockenden Aufgabe gilt heute um so erstrebenswerter, als sie mit der ungeheueren Bereicherung unserer gesicherten Erkenntnisschätze nach dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft auch unermeßliche praktische Vorteile in Aussicht stellen kann. Scheint doch mit der Ergründung des Ursprungs aller körperlichen Dinge und des innersten Zusammenhangs ihrer stofflichen Veränderungen auch die Möglichkeit geboten, eine zielbewußte Umwandlung der Elemente ins Werk zu setzen und den alten Traum der Alchimisten zur Wahrheit zu machen. Die unabsehbare nutzbringende Tragweite einer solchen Errungenschaft würde sich aber viel weniger daraus herleiten, daß die Herstellung von Edelmetallen aus wertlosen Stoffen gelänge, sondern daß der Mensch in die Lage käme, über die gewaltigen Energiemengen zu verfügen, die bei der Transmutation oder Umwandlung der zum Zerfall gebrachten Elemente entstehen. Leider wird aber unser farbenschillerndes Zukunftsbild bei der kritischen Betrachtung der Wissenschaft derartig nebelhaft und unsicher, daß die bange Frage, ob nicht etwa eine Fata morgana täuscht und die glanzvollen Errungenschaften der heutigen Chemie hier nur unerfüllbare Hoffnungen widerspiegeln, leider zu Recht besteht und auch von einer Reihe namhafter Forscher rückhaltlos im bejahenden Sinne beantwortet wird.

Eine solch pessimistische Stimmung muß nicht zum wenigsten schon durch die fast unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten veranlaßt werden, die bei der Erforschung der Wesenseigenschaften der Materie sich geltend machen. Was ist überhaupt Materie, und wie haben wir ihr eigentliches Wesen zu verstehen? Der erste Teil der Frage läßt sich ohne weiteres beantworten, wenigstens insoweit, als eine Definition im rein physikalischen Sinne genügt. Man versteht dann unter Materie das raumerfüllende, unserer Sinnenwelt sich offenbarende, wägbare Etwas, das bald im festen, bald im flüssigen, bald im gasförmigen Zustande im Raume zerteilt ist, bald auch in Gestalt kristallisierter oder amorpher (auch in ihren kleinsten Teilen keine kristallinische Gestalt oder Anordnung zeigender) Körper eine abgegrenzte Form annimmt. Ungleich schwieriger gestaltet sich aber die Beantwortung des zweiten Teils der aufgeworfenen Frage, der eine Menge verschiedener Meinungen ins Leben ruft, namentlich wenn neben den Vertretern der exakten Naturwissenschaft auch die Philosophen zu Worte kommen. Unter letzteren stehen sich hauptsächlich die Vertreter zweier grundverschiedener, unter den Namen des Idealismus und des Realismus gekennzeichneter Systeme gegenüber. Die Anhänger der erstgenannten Weltanschauung verfechten, dem Vorgange von Cartesius folgend, im wesentlichen den Standpunkt, alle durch die Sinne wahrnehmbaren Gegenstände von vornherein für zweifelhaft zu halten und eine besondere Untersuchung für notwendig zu erachten, ob diesen Außendingen auch die wirkliche Existenz zukomme, und von welcher Art diese sei. Die ganz extremen philosophischen Idealisten gehen dann auch tatsächlich soweit, der sinnlichen Außenwelt jede Wirklichkeit abzusprechen und höchstens einen hinter den Dingen sich bergenden Kern, den sinnlich nicht wahrnehmbaren Träger der sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften, das sog. „Ding an sich" unter das wirklich Gegebene zu rechnen. Maßgebend für derartige, jedem Unbefangenen äußerst befremdlich klingende philosophische An-

schauungen ist in der Hauptsache die Erwägung, daß sich unsere Sinne einerseits schon an und für sich als sehr unzuverlässig und trügerisch erweisen können, anderseits aber auch von der Natur viel zu unvollkommen eingerichtet sind, um die Wirklichkeit richtig erkennen zu lassen. Es bedarf wohl keiner weiteren Beweisführung, daß die exakte Naturwissenschaft, die all ihre glanzvollen Errungenschaften in erster Linie immer nur der auf sinnlichen Wahrnehmungen sich gründenden, streng experimentellen Forschung verdankt, den philosophischen Idealismus, wenn überhaupt, so doch höchstens nur in äußerst beschränktem Maße praktisch zu verwerten vermag und das Rätsel der Materie auf anderem Wege lösen muß.

Viel näher steht dagegen dem praktischen Naturforscher in der Geistesrichtung die sogen. realistische Philosophengruppe, der es im allgemeinen als Grundsatz gilt, nur das mit den Sinnen Wahrnehmbare oder Nachweisbare als wirklich vorhanden anzusehen und auf weitere Spekulationen über das sinnlich nicht wahrnehmbare, eigentliche Wesen der Dinge zu verzichten. Die ganz extremen philosophischen Realisten lassen denn auch nur die sinnenfälligen Eigenschaften der Materie als wirklich vorhanden gelten, während sie die Existenz einer der Sinnenwelt verschlossenen „Materie an sich" in Abrede stellen und für die Ausgeburt eines irregeleiteten Denkens erklären. Solche philosophischen Anschauungen, die in den Dingen nur einen Komplex von sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften oder in moderner naturwissenschaftlicher Deutung nur besondere Formen der Energie erblicken, beginnen in der exakten Naturforschung immer mehr Platz zu greifen, zumal sie heute in folgerichtiger Ausarbeitung und Vervollkommnung von keinem Geringeren als W. Ostwald vertreten werden. Dieser als Chemiker und Philosoph in gleicher Weise hervorragende Forscher sucht in überaus scharfsinnigen Folgerungen darzulegen, daß einzig und allein die Energie, wie sie in den Erscheinungen des Lichts, Drucks, Magnetismus, der Wärme, Elektrizität und dergl. zutage tritt, und wie sich in den Eigenschaften der Dinge den Sinnen offenbart, das einzig wirklich Vorhandene sei, daß dagegen die sinnenfällige Materie nur eine sekundäre, erst in zweiter Linie stehende Energieerscheinung darstelle. Mit anderen Worten: Materie als solche ist überhaupt nicht vorhanden, alles was wir im physikalischen Sinne und im gewöhnlichen Leben unter ihrem Namen zusammenfassen, die festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe, die organisierten Körper der Tiere und Pflanzen sind im Grund genommen nichts anderes als besondere Formen der das gesamte Weltall durchdringenden und erhaltenden, in ihrem letzten ureignen Wesen als Bewegung sich kennzeichnenden Energie.

So gern sich nun auch der allem Übersinnlichen und Mystischen abholde Naturforscher mit dem gewaltigen und erhabenen Gedanken befreundet, in den unermeßlich mannigfaltigen Erscheinungen unserer gesamten Außenwelt einzig und allein das harmonische Wechselspiel der blind, aber einheitlich waltenden, an eherne Naturgesetze gebundenen, urewigen und unvergänglichen Bewegungsenergie zu sehen, so wenig vermag es doch wieder dem Unbefangenen einzuleuchten, daß die in den materiellen Dingen und ihren Eigenschaften sich verkörpernde energetische Bewegung keinen eigentlichen Träger besitzen soll. Nimmt man aber einen solchen als wirklich vorhanden an, so wird wieder mit dem aus der Forderung des philosophischen Denkens sich herleitenden, sinnlich nicht wahrnehmbaren „Ding an sich" gerechnet, über das uns in keiner Hinsicht eine klare Vorstellung gegeben ist. Klar und deutlich wird bei derartigen Betrachtungsergebnissen nur das Eine, daß die Kardinalfrage nach der „Materie an sich" zu keinem greifbaren Resultate führen kann und den ungestümen Forscher in das „uferlose Meer der spekulativen Gedanken" verschlagen muß.

Ist es nun demzufolge nicht um so befremdlicher, daß die exakte Naturforschung sich mit den hier angedeuteten, so spitzfindig und unfruchtbar erscheinenden philosophischen Problemen überhaupt befaßt? Wäre es für die Erforschung der materiellen Dinge nicht weit besser und zweckmäßiger, wenn auf philosophische Hilfe gänzlich verzichtet würde? Hat nicht auch die Geschichte der Naturforschung ganz unwiderleglich und unzweideutig dargetan, daß die Herrschaft der „Naturphilosophie" für das wahre Naturerkennen noch stets das größte Hemmnis war? Genügt zum Beweise dieser Behauptung nicht schon das eine typische Beispiel, daß die aristotelische Philosophie und der Unfehlbarkeitsglaube an den großen Stagiriten die Entwicklung der Naturwissenschaft während des ganzen Mittelalters in die furchtbarsten Fesseln schlug und es der Kraft der gewaltigsten Geistesriesen bedurfte, um hier Freiheit und Licht zu schaffen?

Solch naheliegende Gedanken sind im gewissen Sinne zweifellos berechtigt, aber sie treffen in der übereilten Schlußfolgerung keineswegs das Richtige. Wohl ist es unbedingt sicher, daß die Naturforschung für die Erreichung ihrer sämt-



lichen Ziele in erster Linie immer nur auf einwandfreie experimentelle Versuchsergebnisse angewiesen bleibt und sich in keinem einzigen Fall blindlings der philosophischen Führung anvertrauen darf. Ebenso gewiß ist es aber auch, daß die heutige Naturforschung zur Lösung ihrer höchsten und schwierigsten Probleme die Philosophie als Beraterin nicht mehr gänzlich zu entbehren vermag. Dieses durch die Notwendigkeit gebotene Zusammenwirken von streng experimenteller Forschung und spekulativ philosophischem Denken läßt sich besonders deutlich bei der Ergründung der Materie und der ihr verwandten Wissensgebiete erkennen. So hat sich beispielsweise die auf dem Boden der streng erwiesenen Wirklichkeit fußende Physik genötigt gesehen, der oben angedeuteten philosophischen Denkforderung Rechnung zu tragen und für die Erscheinungen der Wärme- und Lichtstrahlung und Elektrizität die Existenz eines sinnlich nicht wahrnehmbaren Trägers, des sog. Äthers (Lichtäther, Weltäther), anzunehmen. Dieser stellt ein allüberall verbreitetes, gewichtsloses Etwas dar, das sich in keiner erkennbaren Weise von dem wesenlosen Raume unterscheidet und auch für die körperlichen Dinge durchdringbar ist.

Wenden wir uns jetzt wieder diesen in den Äther eingelagerten stofflichen Substanzen, der aus rund 70 Grundstoffen bestehenden Materie zu, so zeigt sich nach der Auffassung der modernen Naturforschung auch wieder eine ganz andere Welt, als sie sich unseren Sinnen malt. So stellen die in den erkennbaren Außendingen sich verkörpernden Stoffe kein ständig zusammenhängendes, den Raum kontinuierlich erfüllendes Gefüge dar, wie es für unsere Sinnenwelt, zumal in den körperlichen Dingen zutage tritt. Vielmehr ist die Materie im Lichte der heutigen naturwissenschaftlichen Erklärung als eine Anhäufung von räumlich getrennten winzigen Partikelchen (Atome, Moleküle [1]) anzusehen, die sich in energetischen Schwingungen befinden und durch kombinatorisches Zusammentreten und Voneinandergehen den Aufbau und Zerfall alles Stofflichen wiederspiegeln. Wiederum eine kühne und gewaltige Hypothese, die sich zum Teil auf philosophische (hier nicht weiter zu erläuternde) Gründe stützt und auf direkt experimentellem Wege trotz aller sonstigen glänzenden chemischen Bestätigungsergebnisse bis jetzt noch nicht zu beweisen war. Muß dies aber auch nicht vollständig begreiflich sein, oder kann man es nur irgendwie befremdlich finden, daß es den beschränkten experimentellen Verfahren nicht gelingen will, das große Wunder sichtbar zu machen, das uns die in chemischen Veränderungen begriffene Materie als einen Schwarm von Atomen zeigt, die sich zu Molekülen verketten und in dem wunderbar wechselvollen, harmonisch geregelten, sich bindenden und lösenden Reigenspiele gleichsam wie in einem rhythmischen Tanze schwingen?

Aber ganz abgesehen davon, ob der Versuch, die elementaren kleinsten Partikelchen zur unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung zu bringen, nur an der Unzulänglichkeit unserer heutigen praktischen Mittel und Methoden scheitert, oder ob ein solches Bemühen schon von vornherein als völlig verloren gelten muß, weil es unteilbare Körperchen im Sinne der atomistischen Hypothese in Wirklichkeit überhaupt nicht gibt, jedenfalls steht soviel schon heute sicher: Sollte einmal eine weiter fortgeschrittene Forschung die Atomtheorie von Grund aus verwerfen wollen, die heutigen Grundstoffe wird sie als integrierende Bestandteile der chemischen Verbindungen gelten lassen müssen, ihr inniger Familienzusammenhang wird niemals zu bestreiten sein. Hingegen scheint man freilich mit einer gründlichen Richtigstellung der atomistischen Anschauung für die Zukunft um so sicherer rechnen zu müssen, als sich dieses stolze Lehrgebäude schon heute nicht mehr in seiner ursprünglichen Fassung erhalten läßt, ja nach der Meinung hervorragender Forscher in seinen Fugen erschüttert ist. Dafür scheint schon die Tatsache zu zeugen, daß die Atome in Wirklichkeit gar nicht die letzten unteilbaren Teilchen der Materie sind, sondern sich erwiesenermaßen noch in Partikelchen mit einer 2000 mal geringeren Masse, in die Elektronen, die Bestandteile der negativen Elektrizität, zerlegen lassen.

Eine weitere durchgreifende Umwälzung unter den als eherne Naturgesetze bisher anerkannten atomistischen Hypothesen stellt die einwandfrei beobachtete Transmutation der Elemente dar, wie eine solche beispielsweise bei den Umwandlungen des Grundstoffs Uran in elementares Radium und in Helium veranschaulicht wird. Solch revolutionäre und epochemachende Versuchsbefunde drängen förmlich dazu, in der Materie einen mit Energie beladenen Urstoff anzunehmen, der zu den Atomen die Bausteine liefert und durch die Verschiedenartigkeit seiner Einlagerung die chemischen Unterschiede in den Elementen hervorruft. Sehr nahe liegt natürlich auch der Gedanke, die Elektronen für diese letzte Grundform der Materie zu halten und die

[1] Vergl. „Kosmos" 1908, Heft 6, S. 169 Moleküle und Atome. Von T. Altpeter, Saarbrücken.



Individualität der heutigen Grundstoffe im allerletzten Sinne auf die Sonderbewegungen einer bestimmten Anzahl elektrischer Teilchen zurückzuführen.

Wie steht es nun angesichts dieser „Elektronenhypothese" um die Lösung des angedeuteten Kardinalproblems: der Transmutation der Elemente? Wird es jemals gelingen können, den explosiven Atomzerfall, wie er bei den radioaktiven Verwandlungen freiwillig ohne menschliches Zutun erfolgt, künstlich herbeizuführen? Wird der Mensch jemals in der Lage sein, über die Energie der „explodierenden" Atome zu verfügen, die uns die Sonne in Glut erhält und so gewaltig ist, daß schon ein Gramm zerfallenden Radiums genügt, um annähernd die gleiche Wärmemenge zu erzeugen, wie sie bei der Verbrennung von sechs Zentnern Kohle geliefert wird?[2]

[2] Vergl. „Zeitschrift für angewandte Chemie". 1911. Heft 39. S. 1844.

Wer wollte sich vermessen, solche Fragen bejahend beantworten zu können! Noch wissen wir über die mannigfaltigen Einzelheiten im inneren Bau des Atoms so gut wie nichts und werden vielleicht auch nie etwas darüber erfahren. Aber wer vermag es denn mit Sicherheit zu sagen, ob hier dem Vordringen des menschlichen Geistes für immer unüberwindliche Schranken gezogen sind, oder ob die Forschung, der es gelungen ist, zu der Welt des unendlich Großen, den Fernen des gestirnten Himmels, den gangbar experimentellen Weg zu bahnen, nicht auch noch den Pfad entdeckt, der zu der Welt des unendlich Kleinen, den Elektronen, führt?[3]

[3] Bei obigen Ausführungen dienten mir als Hauptquellen der Darstellung die sehr empfehlenswerten, neu erschienenen Werke: „Die Materie" von Prof. Dr. Edmund König, Vandenhoeck & Ruprecht; „Die chemischen Grundstoffe" von Dr. Max Speter, Philipp Reclam jun.

Ein Beitrag zur Kenntnis und Behandlung der Kakteen.

Von R. Klein, Stuttgart. Mit 9 Abbildungen.

Verhältnismäßig wenige Natur- und Blumenfreunde wenden ihre Liebhaberei der Zucht und Pflege der Kakteen zu, und doch ist diese stiefmütterliche Behandlung durchaus unverdient. Es gibt wohl keine artigeren, folgsameren und bescheideneren Kinder Floras, die durch freudiges Wachstum und Pracht in Form und Blüte die Erziehung tausendmal danken.



Abb. 1. Pilocereus lanatus Web.

Die Kakteen sind eine durchaus amerikanische Pflanzenfamilie, meist in Zentral- und Südamerika heimisch; die Opuntien in Südeuropa und Afrika sind Einwanderer. Ebenso verschieden wie ihre horizontale Verbreitung ist die vertikale Ausdehnung. An der Meeresküste, im glühenden Wüstensand, zwischen Steinen in unwirtlichen, ja geradezu trostlosen Gegenden, an senkrechten Felsen angeklebt, sind die Kakteen oft die einzigen Merkmale der Vegetation. Dann treffen wir Mitglieder unserer Pflanzenfamilie im Urwald Südamerikas als epiphytische oder schmarotzende Kolonisten auf morschen Bäumen, andere wieder steigen Höhen hinan bis zu 3000 m und darüber, wo ihre kräftige Gesundheit den Winter mit Schnee und Frost überdauert. Diese starken barometrischen und hygroskopischen Unterschiede könnten die Vermutung aufkommen lassen, daß die verschiedenen Geschlechter unserer Pflanzengattung auch einer verschiedenen Kulturmethode und Bodenbeschaffenheit bedürften. Indes besitzen die Kakteen eine außerordentliche Anpassungsfähigkeit, so daß diese Bedenken vollkommen hinfällig sind. Wenn Verluste vorkommen, so sind sie gewöhnlich auf gar zu große Vernachlässigung der Pflanze zurückzuführen; wenn aber eine Kaktee schrumpft und trotz der besten Pflege eingeht, so haben wir uns meist mit einer sogen. Original- oder Importpflanze abgemüht. So sehr der vorgeschrittene Kakteenzüchter derartiger, aus Amerika zu uns gelangter Importe zum Zwecke der Vermehrung seltener Arten bedarf, so wenig eignen sich Originale für den Anfänger. Die arme Pflanze wird aus ihrer heimischen Erde gezerrt, in Kisten über das große Meer auf langer Fahrt ohne Licht und Luft entführt. Und wenn auch die Hülle des Körpers zu uns gelangt, die Seele ist an der heimatlichen Scholle geblieben, dort, wo ein tiefblaues Dach die heißen Gefilde überspannt und die Sonne in immer gleicher Pracht erstrahlt. Mit dem tötenden Krankheitskeim der Sehnsucht gelangt die Pflanze zu uns, trotz der liebevollsten Pflege verzehrt sie sich, und die Schönheit des strotzenden Baues verfällt mehr und mehr. Nach höchstens ein paar Jahren kümmerlichen Daseins verwandelt sich der mit herrlichem Stachelkleid bewaffnete Körper, dessen Blüten einst bunte Schmetterlinge in gaukelndem Spiele küßten, in ein totes Gebilde. Wie schmerzlich, von einem lieben Freunde sich für immer trennen zu müssen! — Originalpflanzen haben schon manchem Kakteenliebhaber die Lust an weiteren Versuchen verdorben.

Reine Freude erzielt man nur an bei uns gezogenen Kakteen. Es ist für den Anfänger schwer, ohne weiteres eine Importpflanze zu erkennen. Man geht am sichersten, veredelte, d. h. auf starker Unterlage gepfropfte Kakteen sich anzuschaffen.

Ein Fenster nach Süden, Osten oder im Notfalle nach Westen, davor ein Kasten aus Seitenwänden von Holz, mit einem schrägen Dach aus Glas, gerade nur um einige Zentimeter höher als die größte Pflanze, Erde in einer Mischung von 2/3 Mistbeeterde und 1/3 Sand — das sind die Vorbereitungen,



die Mitte Mai, wenn die Nachtfröste vorüber sind, beendet sein sollen. Nun werden die Kakteen in die etwa 10 cm hohe Erdschicht ohne Topf, der Größe nach eingepflanzt und vorerst die etwas feucht eingebrachte Erde nicht gegossen. Die noch nicht an die

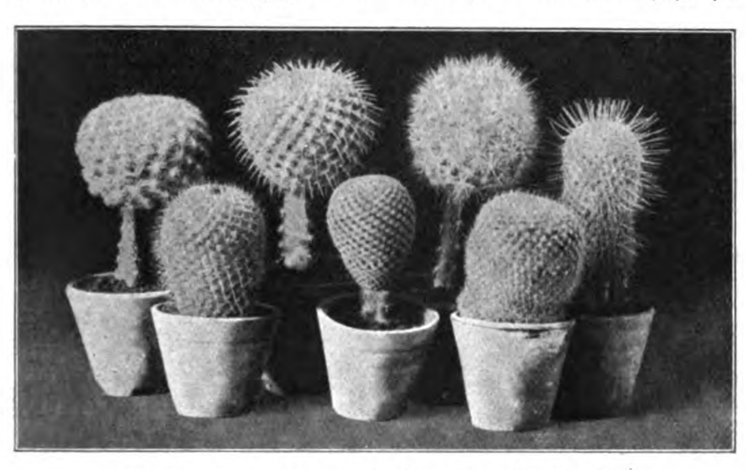


Abb. 2. Gruppe schneeweiß bestachelter Mamillarien.
Obere Reihe: Mam. senílis Lodd., M. Parkinsóni Ehrbg., M. bícolor K. Sch.
Untere Reihe: M. élegans P. D. C., M. perbélla Hid., M. formósa Schd.

Sonnenstrahlen gewöhnten Pflanzen werden durch einen auf die Glasscheibe aufzutragenden dünnen, weißen Ölanstrich geschützt und die Kakteen von der Außenluft durch Schließen der Glasscheibe abgesperrt. Bei sonnigem Wetter zeigt sich bereits nach 8—10 Tagen die Dankbarkeit der Pflanzen: frische Triebe, neue Sternchen sind wie durch Zauberhand hervorgeschossen, da und dort wird der aufmerksame Beobachter sogar schon Knospenansätze feststellen. Jetzt ist es Zeit, mit anfänglich geringen Wassergaben zu beginnen. Unsere Pfleglinge lieben „gespannte Luft", wie sich der Gärtner ausdrückt, d. h. große Luftfeuchtigkeit. Demnach ist der Kasten möglichst geschlossen zu halten und nur bei zunehmender Sonnenwärme entsprechend zu lüften. Man sei nicht ängstlich: Kakteen ertragen Temperaturunterschiede bis zu 40 Grad innerhalb weniger Stunden! In der Hauptvegetationsperiode Juni bis September gieße und überbrause man des Morgens oder Abends die Kakteen so reichlich, wie die Blattpflanzen. Kulturanweisungen mit spärlichen Wassergaben im Sommer sind verfehlt. Gegen den Herbst zu beginnen wir mit der Abhärtung und der Vorbereitung für die Überwinterung durch tagsüber häufigeres Offenhalten der Kästen und durch mehr und mehr einzuschränkendes Gießen. Vor Eintreten der Herbstfröste werden die Kästen ins Zimmer genommen. Die Kakteen bleiben während des Winters im Kasten und dürfen bis zum Frühjahr nicht mehr gegossen werden. Als Ersatz stellen wir ein kleines, mit Wasser gefülltes Gefäß in den geschlossen zu haltenden Kasten und überwintern an einem, wenn möglich sonnigem Fenster bei 10—12° C und einer Luftfeuchtigkeit von etwa 75%. Bei solcher Überwinterung werden wir nicht über Ungeziefer, wie Schildläuse und rote Spinnen zu klagen haben.

Wer glücklicher Besitzer eines sonnigen Gartenplätzchens ist, wird an seinen Kakteen die hellste Freude erleben. Er pflanzt sie schon im März an einem sonnigen Tage auf warmem Fuße, d. h. im Mistbeet bei 20—25° ohne Topf aus und beachte auch die für den Zimmergärtner angegebenen Kulturanweisungen. Das Wachstum der im Mistbeet gezogenen Pflanzen ist enorm! Das ganze Vegetationsjahr hindurch entströmt dem Beete der süße Duft der dankbaren Blüher. Blüten von nie geahnter Pracht, als ob sie Mutter Natur aus feinster Seide geschnitten und in die schönsten Farben getaucht hätte, glitzern im Glanz der Sonne. Dazu die tausend Formen und Farben des äußeren Körpers und der Bestachelung! Hier Säulen mit schneeweißem Schleier umhüllt, aus deren Scheitel gleich einer Fontäne blütenweiße Flocken herabzurieseln scheinen (Abb. 1), dort blutrotes, grotesk gewundenes Stachelkleid, hier tausend schneeweiße Sternchen in herrlichsten Varianten, die keine Künstlerhand zu formen vermöchte (Abb. 2), Stacheln in hundert Farben und Formen von hell zitronengelb bis zu schwarz als Zierde jeder Körpergestalt, überall der Segen tropischer Vegetation, ringsum Farbenpracht und Blütenduft!

Für den Naturfreund ist die Vermehrung der Kakteen das dankbarste Feld, den ewig gleichen Gang der Allmacht Natur in ihren tausend verschiedenen Variationen zu verfolgen, zu schöpfen aus dem ewig fließenden Born nieversagender Kraft!

Zunächst die ungeschlechtliche Vermehrung durch die leicht zu erlernende Kunst des Pfropfens: Wir nehmen eine triebkräftige Pflanze (Abb. 3), trennen

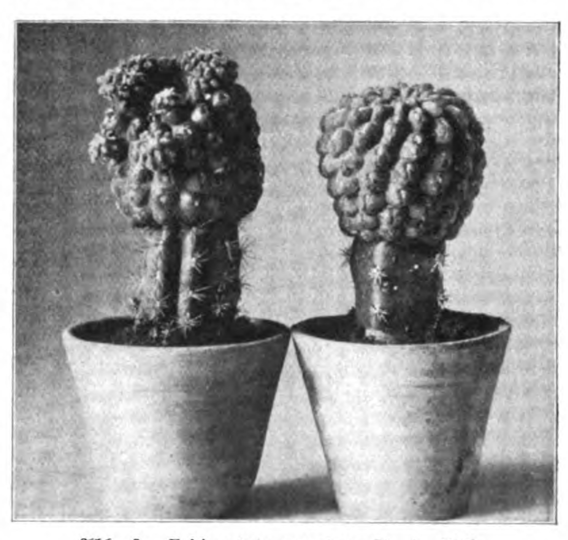


Abb. 3. Echinocáctus napínus R. A. Phil.
Links: sprossende Mutterpflanze, rechts gepfropfter Kopf derselben.

durch einen glatten Schnitt etwa die Hälfte ab, setzen den oberen Teil auf eine gleichfalls triebkräftige und ebenso abgeschnittene Unterlage — am besten Céreus spachiánus Lem. — und binden beide Teile fest. Nach etwa 10 Tagen sind Pfropfstück und Unterlage verwachsen und erfreuen uns durch frohes



Wachstum. Aber auch die ihres Scheitels beraubte Pflanze hat ihr Wachsen nicht eingestellt. Wir betrachten mit Hilfe der Lupe das Anschwellen einiger Warzen, die Stachelpolster verdicken sich, und nach

Abb. 4. Astrophýtum: Echinocáctus ornátus P. D. C., E. myriostígma S.-D., E. capricórnus Dietr. nebst Hybriden.

ein paar Tagen erkennen wir bereits, daß das Mutterstück sich seiner Pflicht der Vermehrung widmet: es sproßt. Sobald diese Kinder etwa haselnußgroß geworden sind, werden sie gleichfalls gepfropft, und am Schlusse eines Vegetationsjahres stehen 4—8 Vermehrungen vor uns.

Wer blühbare Pflanzen derselben Gattung besitzt, dem ist neben der ungeschlechtlichen Vermehrung die Anzucht aus Samen bestens zu empfehlen, die wir an der Hand eines praktischen Falles schildern wollen. Einer der interessantesten und schönsten Vertreter der Kakteen ist die Untergattung Astrophýtum Lem. (Abb. 4). Untereinander durch die charakteristische Form einer Bischofsmütze sich gleichend, variieren die einzelnen Familien in der Rippenzahl und der Bewaffnung. So unterscheiden wir den vollständig unbewehrten Echinocáctus myriostígma S.-D. (Abb. 5), den mit kräftiger, goldgelber Bestachelung gezierten E. ornátus P. D. C. und den E. capricórnus Dietr. mit schwarzen, langen, krausen Borsten (Abb. 6). Der französische Abt Beguin hat in seiner Klostereinsamkeit sehr gelungene Kreuzungen unter der Gattung Astrophýtum geschaffen, die seinerzeit teuer bezahlt wurden.

Wir wollen nun diese Bastarde selbst erzielen: einige warme Sommertage haben unseren blühbaren Pflanzen der Untergattung Astrophýtum herrliche, zitronengelbe und orangefarbene Blumen mit tiefrotem Schlund entlockt; eben stehen sie in jungfräulicher Schöne und seidenschimmerndem Kleide im Glanze der Mittagssonne. Was tausend Insekten in der amerikanischen Heimat unserer Pflanzen besorgen, müssen wir mit Hilfe eines feinen Haarpinsels durch Übertragung des Blütenstaubes von einer Blume zur anderen ersetzen. Bereits nach einigen Tagen ist die Verdickung des Fruchtknotens zu gewahren. Unter dem Einflusse der segnenden Sonnenstrahlen platzen plötzlich die Fruchtkapseln, deren schwarz glänzende Samen einer Portion Kaviar nicht unähnlich sehen, als Zeichen der Reife auf. Wir nehmen nun der Pflanze die geöffneten Kapseln ab und verwahren sie trocken. Wenn im Frühling das Pflanzenleben sich regt, bringen wir die Samen in feuchte Erde bei etwa 22 Grad stets gleichbleibender Temperatur; bereits nach 24 Stunden schauen hellgelbe Köpfchen neugierig in den duftenden Frühling. —

Wenn wir verraten, daß die in Abb. 7 abgebildete Pflanze schwarze Stacheln besitzt, so ist leicht zu sagen, daß diese Bischofsmütze entstanden ist aus einer Kreuzung von Echinocáctus ornátus P. D. C. und E. capricórnus Dietr. Dieses Kreuzungsprodukt wurde z. B. im Sommer des Jahres 1910 zweimal vermählt, das eine Mal mit E. myriostígma S.-D. (Abb. 5), das andere Mal mit E. capricórnus Dietr. (Abb. 6). Die Hybride (Abb. 7) setzte in beiden Fällen Samen an. Wir erkennen nun in Abb. 8, daß Mutter Hybride Kinder aus verschiedener Ehe „zur Welt brachte", die sich schon einige Tage nach der Geburt im Frühjahr 1911 streng voneinander unterschieden. Im einen Falle (Abb. 8 a) hat Vater



Abb. 5. Echinocáctus myriostígma S.-D., Vater des Sämlings Abb. 8 b.

Capricórnus mit seinen schwarzen Borsten seinem Kinde das Charakteristikum vererbt: der kleine Sprößling streckt lustig und kühn seinen üppigen Haarwuchs in den sonnigen Frühling hinein, während sein Brüderchen zur Rechten (Abb. 8 b) fast waffenlos Vater Myriostigma nachschlägt und nur ein paar winzige Stacheln treibt, um Mutter Hybride nicht Lügen zu strafen. — Die beiden Geschwister wurden 4 Wochen nach der Geburt als erbsengroße Knirpse gepfropft; nach 8 monatiger Erdenwanderung haben ihnen die Ammendienste der Pfropfunterlage so gut getan, daß sie dick und fett geworden sind und heute die Größe einer Wallnuß besitzen. —

Die gleiche Schnellwüchsigkeit zeigen alle anderen veredelten und mit Liebe gezogenen Kakteen: die in Abb. 2 dargestellten und gepfropften Mamillarien sind durchweg $1\frac{1}{2}$ Jahre alt und messen 4—8 cm im Durchmesser.

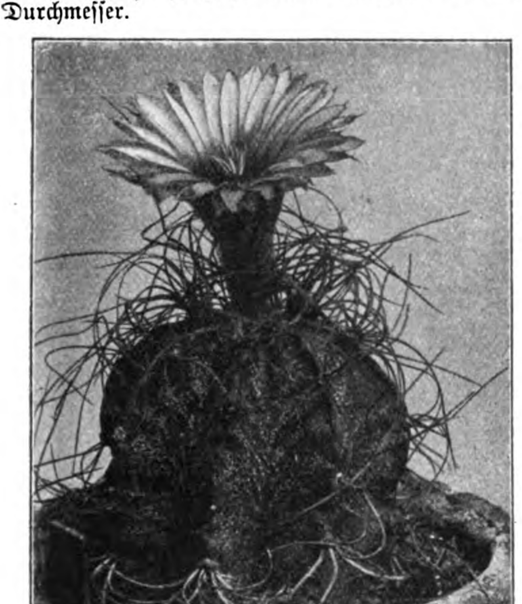


Abb. 6. Echinocáctus capricórnus Dietr., Vater des Sämlings Abb. 8 a.

Es ist unmöglich, auf engbegrenztem Raume alle Natureigentümlichkeiten unserer Pflanzenfamilie zu schildern. Jeder Naturfreund wird bei einiger Aufmerksamkeit sich bald Erfahrung sammeln und sich erfreuen an folgenden, wegen der Blühwilligkeit und herrlichen Gewandung besonders dem Anfänger zu empfehlenden — übrigens gepfropften — Kakteen: Echinocáctus bícolor, Gal., E. capricórnus Dietr., E. denudátus Lk. & Otto, E. Grusónii Hild., E. Lenninghâusii K. Sch., E. minúsculus Web., E. myriostígma S.-D., E. Ottónis Lk. & Otto, E. platénsis, E. Scopa Lk. & Otto; Echinocéreus caespitósus Eng., Ecc. chloránthus Rümp., Ecc. viridiflorus Eng.; Mamillária bícolor Lehm., M. centricírrha Lem, M. élegans P. D. C., M. elephántidens Lem., M. grácilis Pfeiff., M. Parkinsóni Ehrb., M. perbélla Hild., M. pusílla P. D. C., M. rhodántha Lk., M. senílis Lodd., M. spinosíssima Lem., M. Wíldii Dietr.; Opúntia ursína Web., Op. mycrodásys Lem., Pilócereus celsiánus Lem., P. lanátus Web.; endlich sind noch einige großblumige Phyllocáctus-Hybriden besonders empfehlenswert. Auch die auf Abb. 9 dargestellte Freilandgruppe mit blühenden Echinopsen dürfte Liebhaber interessieren.

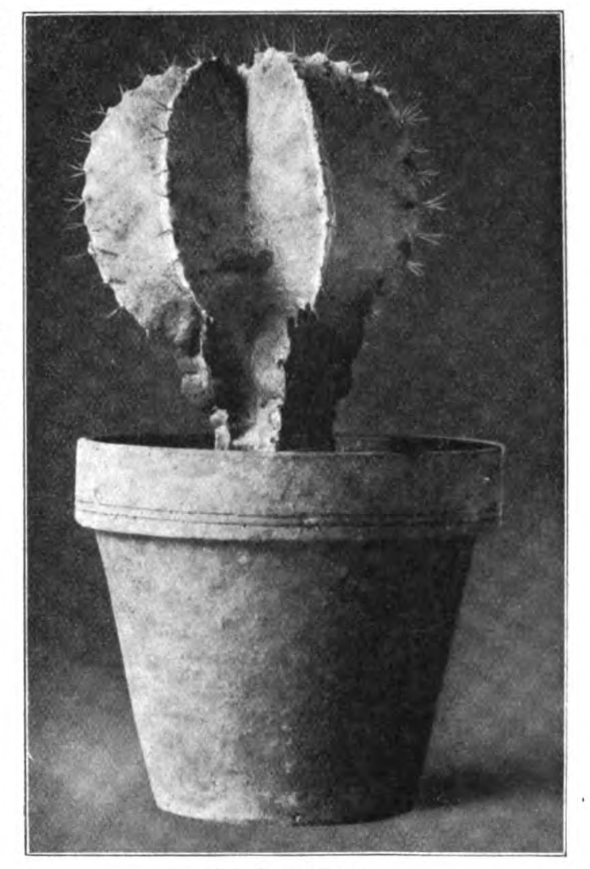


Abb. 7. Hybride, Mutter der beiden Sämlinge, Abb. 8.

Beginnen die Tage länger zu werden, dann haben unsere Pfleglinge sich schon vorbereitet, den nahen-

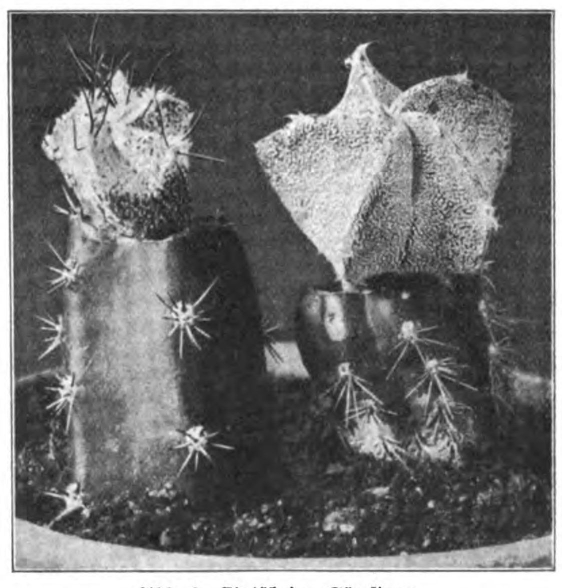


Abb. 8. Einjährige Sämlinge, links: a rechts b



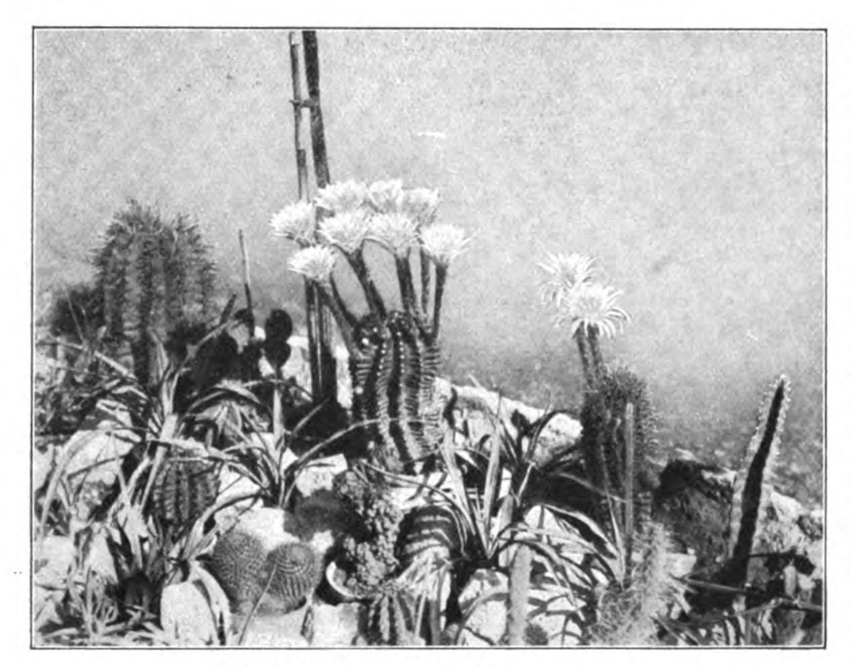


Abb. 9. Freilandgruppe blühender Echinopsen.

den Frühling in aller Festlichkeit zu begrüßen. Keine andere Pflanzengattung erwartet das neue Vegetationsjahr so zeitig, wie z. B. Echinocáctus minúsculus. Anfang Februar zeigt unser Freund bereits Dutzende von roten Pünktchen-Blütenknospen. Sobald die Sonne höher über den Berg lugt, dann überschüttet uns Mutter Natur mit dem duftenden Füllhorn ihrer Blütenpracht; da öffnen sich im nimmer zu haltenden Frühlingssehnen wie mit Zauberschlag die hellroten, lieblichen Blümchen in verschwenderischem Glanze, um dem Frühling in bräutlichem Schmucke entgegenzueilen. Über all der Farbenpracht die wärmende Frühlingssonne, Schneeglöckchen läuten und Finken jubilieren ihr Frühlingswillkomm — ein heiliges Pastorale der erwachten Natur!

Der Organismus als Farbenphotograph.

Von Dr. Adolf Koelsch, Kilchberg a. Zürichsee. Mit Abbildung.

Man könnte bald ein Buch füllen mit diesem Thema, so groß ist heute schon das mannigfaltige Material, das die experimentelle Biologie jenseits von Vermutung und Zweifel angehäuft und der Lehre von den schönheitschaffenden Lichtgöttinnen als bescheidenen Taufschatz dargebracht hat. Unausgefüllt liegt allerdings nach wie vor der Abgrund da, aus dessen wuchernden Tiefen das Problem der Anpassung des Tierkörpers an die Licht- und Farbenwerte seiner Umgebung wie ein kometengrünes Augenpaar aufgetaucht ist. Denn in diesem Abgrund führt das ganze Geheimnis der Formwerdung des Stoffes sein dunkles, lurchiges Leben. Man hat Theorien in die schachttiefe Ferne versenkt, aber die eigene Luft da unten degradierte ihren scheinbar so sonnenhaften Glanz zu trübem Tranfunzelschein, bei dem Sicheres nicht zu erkennen war, und je tiefer man mit der Leuchte ging, um so verzerrtere Bilder kamen heraufgekrochen. Da hatte man eines Tages vom Theoretisieren genug. Man sah ein, daß die ganze Farbenfrage auf dem Wege geistreicher Spekulation nicht gelöst werden konnte und ließ statt der Hypothese, mit der man aus seiner Höhe herab das Dunkel hatte aufhellen wollen, einen Schöpfeimer hinunter, um gewissermaßen aus dem Bodenschlamm heraus das Bild zu entwickeln, auf das man begierig war.

Es fiel in mehr denn einer Hinsicht anders aus, als man erwartet hatte. Denn die Erfahrung zeigte, daß das Licht nur eine der Bedingungen ist, die ein Tier seiner Umgebung im Farbenkleid ähnlich machen oder gegensätzlich zu ihr. Bestimmend und verändernd auf jene materiellen Teilchen, an deren Beschaffenheit und besondere Verteilung das farbige Aussehen und der Zeichnungscharakter eines Tieres gebunden sind, wirken auch Temperatur, Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, Futter und noch manches andere aus dem Bereich der Innen- und Umweltmächte einer Körperlichkeit. Jeder dieser Faktoren kann allein für sich oder in gemeinsamer Arbeit mit einem der Nebeneinflüsse den koloristischen Charakter der Gewandung gestalten helfen.

Uns gehen alle diese Faktoren für diesmal nichts an. Nur inwiefern das Licht den Charakter des Farbenkleides bestimmt, und inwiefern die verschiedenen Strahlenarten, die im weißen Tageslicht schwingen, bei einseitiger Übermachtstellung vorhandene Farbenwerte verändern, soll uns interessieren. Die Nebenfrage, ob diese Farbenänderungen zweckmäßig sind, insofern sie das Tier vorteilhaft in seiner neuen



Umgebung verschwinden lassen und etwaigen Verfolgern besser entziehen, bleibt dabei zunächst ausgeschaltet. Sie taucht ja ohnedies früh genug aus den Versuchsergebnissen auf.

Eine Erfahrung ist jedem geläufig: daß Menschen von weißer Hautfarbe, die sich der Bestrahlung durch die Sonne aussetzen, dunkelhäutiger werden. Farbstoffe, die in bestimmten Zellen der Haut unter dem Einfluß des Lichtes ständig in bescheidener Menge entstehen, werden durch die muskulösen Strahlenhände wachsender Beleuchtungsintensitäten und die von ihnen sozusagen ausgeübte anhaltende „Massage" im Überschuß aus den Geweben hervorgestreichelt und reichern sich in den Kämmerchen der oberen Hautschichten an. Umgekehrt geht Menschen, die dem Lichtgenuß entzogen werden, der Hautpigmentvorrat mit der Zeit wieder verloren. So wissen wohl die meisten von sich, daß die bräunliche Sommerfärbung gegen den Herbst hin abflaut und vergeht, weil die aufgestauten Pigmentvorräte vom Säftekreislauf entführt worden sind und bei der nachlassenden Sonne voller Ersatz nicht beschafft werden konnte.[1]

Schon aus dieser alltäglichsten aller Erscheinungen geht hervor, daß in der Haut Stoffe vorhanden sein müssen, die die eingestrahlte Lichtmenge chemisch binden, und daß es von der Beschaffenheit des Plasmas abhängt, in welcher Farbe und welcher Dichte die Pigmentballen ausgefällt werden. Denn das ist ja eine alte Geschichte, daß es auch innerhalb der weißen Rasse, nicht selten sogar innerhalb einer Familie, Individuen mit Neigung zur Hellhäutigkeit und andere mit Neigung zur Dunkelhäutigkeit gibt. Auf beide können die gleichen Lichtmengen heruntergeflossen sein, und doch nimmt das eine der Geschwister, wie man sagt, die Sonne kaum an. Wir dürfen nun aber nicht schließen, daß im einen Fall die gebundene Lichtenergie sofort im Stoffwechsel verbraucht, im anderen dagegen aufgestapelt werde. Vielmehr ist es so, daß das Plasma des einen, infolge seines chemisch besonderen Tones, im Sinn einer hochempfindlichen photographischen Platte die eingestrahlte Energie viel gieriger aufnimmt, als das andere, und sich infolgedessen nicht nur rascher pigmentiert, sondern auch stärker.

Damit aber, daß wir vor dem Chemismus der Zelle gelandet sind, scheint das Farbenproblem absolut hoffnungslos geworden zu sein. Denn über die Chemie der Zelle, die technischen Grundlagen ihrer Lichtverwertungsindustrie und die Beschaffenheit jener Atomgruppen, an denen sich das eingestrahlte weiße Sonnenlicht zum bewunderungswürdigen Feuerwerk von vieltausendfältigen Farbenphänomenen entzündet, — über dies alles wissen wir nichts. Auf der anderen Seite können wir uns dem Eindruck nicht verschließen, daß die Verfärbung der Haut, wenn sie erst angesetzt hat, auf alles künftig noch einstrahlende Licht wie ein Sieb wirken und nur noch bestimmte Strahlengruppen zur Wirksamkeit durchlassen muß. Denn jede farbige Glasplatte schluckt ja die mit ihr übereinstimmenden Strahlengruppen des weißen atmosphärischen Lichtes in sich hinein. Ein farbig gewordener Körper treibt infolgedessen unter den mannigfaltigen Strahlenarten des Sonnenlichtes eine ganz bestimmte Auslese, und seine weitere farbige Veränderung wird ganz davon abhängen, was die Lichtarten, die jetzt noch durchgelassen werden, an seinem Zellplasma ausrichten können. Da die lebendige Zellsubstanz ihrerseits aber wieder einem Passagierschiffe gleicht, das unter dem Einfluß von Temperatur, Ernährungsreizen usw. auf seinem Tageskurs gar verschiedenartige Häfen anläuft und seine Besatzung fortwährend abtauscht, gerät die Forschung auf diesem Weg in einen Wirbelsturm von Begebenheiten und Anpassungsprozessen, der ihr die Verfolgung des Lichtproblems unmöglich macht. Sie muß sich daher mehr mit Vorpostenarbeit begnügen, bestimmte Färbungen als ein Gegebenes hinnehmen und sehen, wie sich dieses Gegebene unter bekannten Bedingungen ummodeln läßt.

Den Menschen, der in mancher Hinsicht vielleicht das günstigste Objekt wäre, kann sie zu diesen Forschungen nicht verwenden, denn man kann einen Volksgenossen nicht gut monate- oder jahrelang in einem roten, grünen, gelben oder blauen Glashaus eingesperrt halten. Aber man kann aus einem Wassertümpel etwas von der giftgrünen Algenwatte abheben, die in Hochsommertagen in dichten, schleimigen Gekröseballen vom Seichtwasser her gegen den Spiegel wuchert und sie zur Anlage einer beliebigen Anzahl von Reinkulturen der Schwingfadenalge Oscillária, aus der das Gekröse besteht, verwenden. Es sind lange, ungemein lebhafte Fäden, einreihige Ketten von Zellen, die in einem dünnen, schleimigen Futteral eine grüne, körnige Farbstoffschicht und darunter einen mit Plasma erfüllten Zentralkörper beherbergen. Setzt man diese Algen in gelbe, grüne oder noch anders gefärbte Glaskammern und bestrahlt diese Kammern dauernd mit gewöhnlichem Sonnenlicht, so geht

[1] Vergl. den Aufsatz von Dr. F. B. Solger, „Die Bedeutung der Hautfarbe als Schutzmittel gegen schädliche Lichtstrahlen", Heft 6, Jahrg. 1911.



mit den grünen Farbstoffen des Naturkleides eine merkwürdige Veränderung vor. Sie passen sich in ihrer Tönung denjenigen Strahlenarten an, die in der gelben, roten oder blauen Glaskammer vorherrschen. Da nun in der roten Kammer die roten Strahlen, in der blauen die blauen und in der gelben die gelben Strahlen ausgesiebt worden sind, werden im Verlauf des Versuchs die Schwingfäden der roten Kammer mehr blauviolett, die der gelben mehr braungrün, die der blauen mehr rot gefärbt erscheinen. Dieser Fall ist sehr interessant, weil wir in den Schwingfäden Organismen vor uns haben, die gleich den höheren Pflanzen ohne Licht nicht leben können. Sie brauchen die strahlende Energie, die ihnen von der Sonne zugeführt wird, zur Umsetzung der Kohlensäure des Wassers in Stärke und anderes mehr. Filtriert man nun aus dem natürlichen Sonnenlicht gewisse Strahlengruppen heraus, etwa die roten, so bleiben den eingesperrten Algenfäden nur noch die gelben, grünen und blauen Wellen als Energiequellen übrig. Diesen Rest gilt es nutzbar zu machen, wenn man nicht aus Mangel an Betriebsenergie zur Liquidation des Lebens gezwungen werden will. Aber das will man nicht. Da nun unter allen Strahlen, die von der roten Scheibe durchgelassen werden, die blauen chemisch am wirksamsten sind, wirft man sich auf sie und erzeugt einen Farbstoff, der diese wirksamen Strahlen am gierigsten aufschluckt, also einen blauen. Analoge Vorgänge spielen sich in jedem andersfarbigen Glashause ab . . . Mit anderen Worten heißt das, daß die Algenzellen bei Beleuchtung mit einfarbigem Licht stets diejenigen Strahlen mit ihrem Leibe niederschlagen, die das farbige Glasfilter ungeschoren sich bis zu ihnen durchschmuggeln läßt. Die Umstimmung des Farbenkleides auf einen neuen, nichtgrünen Ton ist also eine Reaktion von höchster Zweckmäßigkeit; sie rettet die Algen vor dem Hungertode.

Versetzt man aber die Schwingfäden, nachdem sie sich erst einmal auf die Ausbeutung bestimmter Strahlengruppen eingerichtet haben, aus ihren farbigen Behältnissen wieder zurück ins gewöhnliche Licht, so ereignet sich etwas sehr Merkwürdiges: es stellt sich heraus, daß ihnen die aufgezwungene Methode, nur mit einem Teil der Strahlenarten zu arbeiten und die anderen zu ignorieren, ganz gut behagt. Wenigstens sahen Engelmann und Gaidukow, daß die im Glashaus angenommene Färbung auch nach der Überführung in gewöhnliches Licht noch monatelang bestehen blieb, und daß sich die erworbenen Eigenschaften von den Eltern auf die Nachkommen vererbten.

Eine kurze Überlegung sagt uns, daß mit diesem Erfolg die Kette der Wirkungen, die von dem kleinen Eingriff des Menschen ausging, noch lange nicht geschlossen zu sein braucht. Gibt es nicht Tiere, die in Algenteichen leben? Und lehrt nicht die Beobachtung, daß von den Tieren bestimmter Aufenthaltsorte fast immer ein gewisser Prozentsatz in Oberflächenzeichnung und Färbung mit dem allgemeinen Farbencharakter seiner Umgebung so harmonisch zusammengeht, daß diese Geschöpfe für unser Auge in ihrer Umwelt völlig verschwinden? Wie nun, wenn die Umweltverhältnisse sich so gestalten würden, daß die Schwingfadenalgen in wenigen Wochen zu einer vorherrschend gelben Färbung übergingen? Wie würde dieser neuartige gelbe Ton auf die Geschöpfe wirken, die inmitten der Algenrasen zu leben haben und dem früher herrschenden grünen Ton der Fäden angepaßt waren? Werden sie (oder wenigstens einige von ihnen) mit ihrem Leib nun auch das Gelb kopieren wie früher das Grün? Werden sie zu derartiger Farbennachäffung überhaupt fähig sein?

Die Antwort kommt aus einer anderen Ecke des Tierreiches und lautet sehr zuversichtlich: es hat sich experimentell erweisen lassen, daß die Fähigkeit zu derartigen Anfärbungen an die Umwelt bei manchen Geschöpfen tatsächlich vorhanden ist.

Eines dieser Tiere ist unser Feuersalamander oder Regenmolch. Wie man weiß, hat er ein schwarzblaues bis rein schwarzes Kleid übergeworfen, das mit unregelmäßigen, orangefarbigen, grellblinkenden Flecken durchsetzt ist. Paul Kammerer von der biologischen Versuchsanstalt Wien wollte sehen, was aus diesem Kleid wird, wenn er die Tiere mehrere Jahre teils auf gelber Lehmerde, teils auf schwarzer Gartenerde verbringen ließ. Das Ergebnis war überraschend. Bei den Lehmtieren nämlich begann sich das Gelb der Haut auf Kosten des schwarzen Anteils stark zu vermehren, und wenn er die Jungen dieser Gelblinge abermals in Kästen mit Lehmerde aufzog, so nahm der Orangeteil dauernd derart zu, daß aus den gelbgefleckten Salamandern schließlich solche mit breiten gelben Längsbinden (s. das Exemplar rechts auf unserer Abbildung) wurden. Umgekehrt verminderte sich bei den Exemplaren, denen Kästen mit schwarzer Gartenerde als Wohnräume angewiesen waren, der gelbe Anteil der Gewandung so stark, daß sie nach Jahren vorwiegend schwarz aussahen. Der Versuch des Tieres, sich dem Farbencharakter

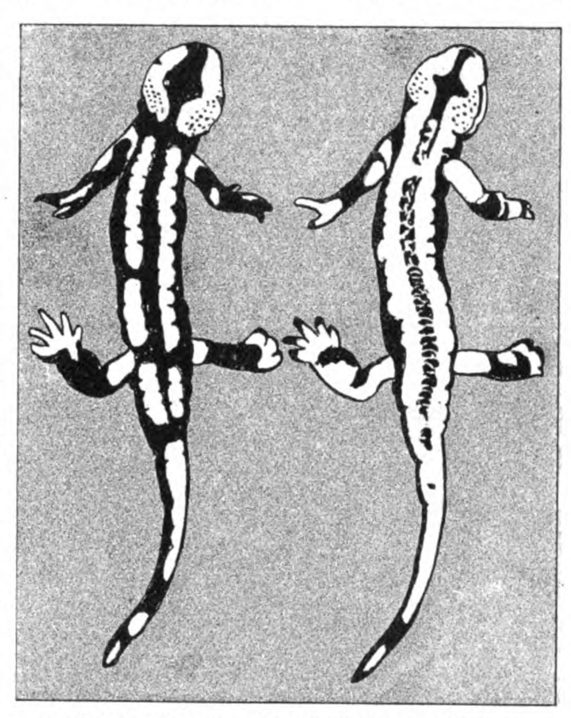


der Umgebung anzuschmiegen, war somit augenscheinlich geglückt. Genau dieselben Verschiebungen der hellen Farbenteile zu Gunsten der dunklen, bzw. der dunklen Anteile zu Gunsten der hellen, wurden beim großen Wassermolch, der gelb- und rotbauchigen Unke, Erdkröte, Wechselkröte, dem Grasfrosch, Springfrosch, Teichfrosch, der Wieseneidechse und Weinbergschnecke erzielt, besonders an den Bauchseiten. Heller Untergrund hatte stets eine allgemeine Aufhellung, dunkler eine Verdunkelung aller Gewandfarben zur Folge.

Natürlich schwebt jetzt die Frage herauf, welche Mechanismen bei Herausbildung der Farbenwandlung wohl tätig waren.

Den entscheidensten Fingerzeig gab wiederum der Versuch: geblendete Feuersalamander färbten sich weder auf schwarzer, noch auf gelber Lehmerde um. Die Umgebungsfarbe, bzw. ihr Helligkeits- oder Dunkelwert hatte somit ausschließlich durch die Augen auf das Tier eingewirkt, und es muß sich wohl über die Nervenbahnen hinweg der Umweltreiz den farbstoffbildenden Zellherden der Salamanderhaut mitgeteilt, die Tätigkeit der einen gehemmt, die der andern gefördert haben. Damit aber stellt sich der ganze Vorgang plötzlich als viel verwickelter heraus, als er im ersten Augenblick scheinen mochte, und von Verständnis unserseits, von der Möglichkeit, eine Erklärung zu geben, kann nicht mehr die Rede sein. Denn wir haben nicht die mindeste Einsicht in jene Werkstattwinkel der pigmentbildenden Zellen, wo mit Hilfe besonderer Apparate der optische Reizerfolg des Gehirns in Pigmenterzeugung oder -verteilung umgesetzt wird. Wir sehen nur, daß die Projektion der Umwelt auf die Haut nicht direkt erfolgt, sondern auf dem weiten Umweg durchs Auge.

Vorgänge grundsätzlich anderer Art spielen sich bei jenen Tieren ab, die fast momentan mit ihren Gewandfarben auf eine Beleuchtungsveränderung des Aufenthaltsortes eingehen und ebenso unverweilt wieder ihr altes Kleid aushängen, wenn man sie in die frühere Umwelt zurückversetzt. Wenn z. B. eine lehmfarbige Bartgrundel schon wenige Minuten, nachdem sie aus dem Sonnenschein in ein dunkles Steinloch geschlüpft ist, ebenfalls ein ganz dunkles Kleid übergezogen hat, so kommt das nicht daher, daß ihre Farbstoffzellen in der Zwischenzeit etwa eine Wolke dunkler Körnchen ausgespien hätten, die die hellen verschlucken. Das Tier hat vielmehr das ganze Wunder der Farbenwandlung dadurch vollbracht, daß es die Pigmentkörnchen seiner Farbzellen anders anordnete als vorher: solange es im Licht lag, waren die Pigmentkörnchen in dünner Schicht flach durch den ganzen Zellkammerraum ausgebreitet und daher natürlich sehr durchscheinend, — beim Übergang ins Steinloch dagegen flossen sie gegen die Mitte der Zelle zusammen und ballten sich zu einem dunklen undurchsichtigen Farbklumpen auf. Aber auch bei diesen Tieren — und das ist höchst bemerkenswert — hält der ausschlaggebende Licht- oder Farbenreiz seinen Einzug nur durch das Auge. Von den mannigfachen Versuchen in dieser Hinsicht möchte ich zum Schluß dieser Betrachtung zwei ausführen. Das eine betrifft einen Krebs, die Winkerkrabbe. Normalerweise ist dieses Tier ganz dunkelgrün gefärbt. Durch Einquartierung



Farbenänderung des Feuersalamanders auf einem Untergrunde von gelber Lehmerde.

in Behältnissen mit verschiedenfarbigem Grund wird an diesem Kleid nichts Nennenswertes geändert, nur gelbe Bodenfarbe wird allmählich kopiert. Sehr starke Umwälzungen ruft dagegen Blendung der Tiere hervor. Drei bis fünf Stunden nach Entfernung der Augen ging nach Beobachtungen Megusars das grüne Kleid in ein gelbbraunes über, das dann beibehalten wurde bis zur nächsten Häutung. Bei dieser Häutung wurde es gegen ein weißes ausgewechselt, wie das ja auch bei sehenden Tieren geschieht. Während aber normale Tiere im Licht sich rasch wieder grün färben, behalten die Blinden das weiße Hemd bis zu ihrem Tode. Dabei war es einerlei, ob man die Tiere in Licht,

Dunkelheit oder auf farbigem Grunde weiterpflegte. Ähnlich scharfe Farbwechselreaktionen liefern gewisse Fische. So teilt Mayerhofer vom Hecht mit, daß 12 bis 15 cm lange Exemplare bei Blendung sofort ein ganz dunkles Kleid überzogen, und von der fünften Woche an die Dunkelfärbung auch auf die weiße Bauchfläche hinüberzuwachsen begann, — aber nur wenn die geblendeten Tiere im Licht gehalten wurden. Wurden sie noch überdies ins Dunkle versetzt, so bleichte ihre Haut allmählich ganz aus, und sie näherten sich, gleich geblendeten Garnelen, Winkerkrabben, Forellen usw. der für Höhlentiere so bezeichnenden Weißhäutigkeit. Alles in allem ist es also wieder das Licht, das die Farben erzeugt, sie erhält und die Pigmentkörnchen in Bewegung setzt, von deren molekularen Ausbreitungs- und Zusammenrottungsspielen die chamäleonhafte Verwandlungsfähigkeit unserer Farbenwechsler abhängt. Immer aber muß dieses Licht seinen Einzug durch die Augen halten — anders ist es nicht wirksam.

Das Steppenschuppentier.

Mit Abbildung.

Ein in seiner Lebensweise noch recht wenig bekanntes Tier Deutsch-Südwestafrikas ist das Steppenschuppentier (Mánis [Pholidótus] temminckii Smuts), das einsam und ungesellig lebt, und das nach Heck als einzige afrikanische Art der Schuppentiere auch über den Osten und Süden Afrikas verbreitet ist. „Dassi-Otter" nennen die Neger diesen Sonderling, wie uns ein Kosmosleser aus Deutsch-Südwestafrika mitteilt, und die Sudanaraber heißen ihn „Abu-Khirfa", auf deutsch Rindenvater, wohl wegen des für alle Schuppentiere (Maniden) kennzeichnenden Harnisches, in den fast der ganze Körper (bis auf Schnauze, Kehle, Unterseite des Leibes und Innenseite der Beine) eingeschlossen ist. Den Tag



Das Steppenschuppentier Deutsch-Südwestafrikas.

über schlafen sie verborgen in selbstgegrabenen Erdhöhlen wie eine Kugel zusammengerollt, den Kopf unterm Schwanze verborgen. Mit Anbruch der Dämmerung erwachen sie und streifen nach Nahrung umher, die fast ausschließlich aus Ameisen und Termiten besteht, die sie nach Art der Ameisenbären mit ihrer langen, wurmförmigen Zunge aufschlürfen. Die Sudanaraber von Kordofan zeigten Brehm wiederholt solche Baue, die aber stets leer angetroffen wurden, da sich das Schuppentier an seinem letzten Weideplatze beim Grauen des Morgens sofort ein neues Erdloch mit seinen dazu trefflich eingerichteten Scharrkrallen wühlt und sich gleich darin verbirgt.

Das Steppenschuppentier ähnelt in Gestalt und Größe am meisten seinem indischen Vetter Pangolin (Mánis brachyúra Erxl., oder Kurzschwanz-Schuppentier), der in ganz Indien bis nach Südchina und auch auf der Insel Ceylon vorkommt. Der Rumpf ist breit, der Schädel mit eiförmigen Schuppen bedeckt. Die entenschnabelförmige, schwarze und unbeschuppte Schnauze ist eng und klein und mit einer festen hornartigen Haut überdeckt; die Kiefer sind zahnlos. Der Körper wird — mit Ausnahme der obenerwähnten Teile — von breiten, dachziegelartig übereinanderliegenden, blaß gelblichbraunen Hornplatten bedeckt, deren Ränder sehr scharf und dabei ungemein hart und fest sind. Sie sind in Längsreihen angeordnet, sehr beweglich und bilden jenen festen Panzer, der zu einer äußerst wirkungsvollen Schutzwaffe für diese sonst so wehrlosen und unbehilflichen Tiere wird. Ein sehr breiter Hautmuskelstrang, der zu beiden Seiten des Körpers verläuft, befähigt sie, sich bei der leisesten Erschütterung oder Gefahr igelartig zusammenzurollen, wobei sich die Schuppen mit ihren scharfen, schneidenden Rändern vom Körper abstellen und jeden Angriff mit Zähnen und Klauen unmöglich machen. Ein treffliches Beispiel von der Hieb- und Stichfestigkeit dieses Harnisches, der eine gewisse Ähnlichkeit mit einem riesigen Tannenzapfen hat (siehe die Abbildung), weiß Brehm zu erzählen: Ein Türke war durch den Anblick eines gerade aus der Höhle herauskommenden Steppenschuppentiers derart überrascht, daß er nichts eiligeres zu tun wußte, als mit dem Säbel einen kräftigen Hieb auf den Panzer dieses Ungeheuers zu führen. Wer beschreibt aber seine Überraschung, als er sah, daß der Hieb kaum eine Wirkung hatte und nur der dritte Teil einer Schuppe abgehauen und außerdem einige andere etwas verletzt waren. Dies konnte Brehm nachher feststellen, nachdem ein den Türken begleitender Araber, dem das Tier bekannt war, es mit einem einzigen Schlag auf den Kopf getötet hatte.

Der Schwanz erreicht die Länge des Körpers und nimmt erst gegen das Ende zu ab, wo er sich nach Brehm plötzlich abrundet und abstutzt. Das ganze Tier wird 80 cm lang, von denen auf den Schwanz etwa 30 cm kommen. Vorder- und Hinterbeine sind kurz, ihre Füße fünfzehig und mit sehr starken, krummen Grabkrallen bewehrt. Beim Gehen treten die Hinterfüße mit den Sohlen auf, während

die Vorderfüße mit der Rückenseite der untergeschlagenen Krallen den Boden berühren. Das seltsame, gespensterhafte Aussehen hat dem Tier den lateinischen Namen „Mánis" eingetragen.

Die Schuppentiere gehören zu der Säugetierordnung der **Edentaten** oder **Zahnarmen**, bewohnen nur Afrika und Indien und bilden nach ihrem Wohnort zwei große Gruppen, unter denen, nach Brehm und Marshall, recht gute Baumkletterer anzutreffen sind. Gar so schwerfällig, langsam und träge, wie man früher allgemein angenommen hat, scheinen die Schuppentiere nämlich doch nicht zu sein, denn es soll sogar, wie Brehm, Heck und Marshall erwähnen, eine afrikanische Art geben (M. gigántea), die so schnell laufen kann, daß ein Mann sie kaum einholt. In der Gefangenschaft halten sich die Schuppentiere nur kurze Zeit. Das Fleisch wird von den Eingeborenen als äußerst schmackhaft geschätzt, der Panzer zu Schmuck, als Zaubermittel und Talisman verwendet.

Wir haben gesehen, daß das Schuppentier ein recht harmloses, scheues Tier ist, das sich durch Aufzehren der lästigen Termiten und Ameisen sehr nützlich macht. Bis jetzt konnte es sich durch seine nächtliche Lebensweise gut verborgen halten, aber wie lange wird es noch dauern, und auch dieser Sonderling wird, wenn nicht rechtzeitig vorgebeugt wird, der vordringenden „Kultur" weichen müssen, was aber gleichbedeutend wäre mit seinem Ende.

Dr. G. St.

Mein Ernährungssystem.

Von **Dr. M. Hindhede**, Direktor des Laboratoriums für Ernährungsuntersuchungen, **Kopenhagen**.

Die geehrte Redaktion hat mich gebeten, mein Ernährungssystem für den „Kosmos" zu erläutern.[1] Ich habe niemals den Anspruch erhoben, ein ganz eigenes System aufgestellt zu haben, das sich von allen andern Systemen streng unterscheidet; aber es läßt sich nicht leugnen, daß allgemein von „Hindhedes System" und „Hindhedes Kost" geredet wird. In Dänemark weiß jedermann, daß darunter eine Ernährungsart zu verstehen ist, bei der die Nahrungsmittel nach ihrer Hauptbedeutung etwa in die folgenden Gruppen eingeteilt sind:

1. Gruppe: Kartoffeln — Brot — Obst — Butter.
2. Gruppe: Milch — Eier — Feinere grüne Gemüse.
3. Gruppe: Gröbere grüne Gemüse — Erbsen — Bohnen — Zucker — Fleisch.

Unter Kartoffeln sind zugleich andere Wurzelgemüse und unter Brot andere Körnerprodukte (Mehl und Grütze) zu verstehen. Unter Butter ist Schweinefett, Margarine, Kokosnußfett usw. mit inbegriffen. Als feinere grüne Gemüse bezeichne ich: Grüne Erbsen, Spinat usw., als gröbere grüne Gemüse: Kohl, Lauch, Zwiebel, Schnittbohnen usw.

Nach der alten Lehre wären die genannten Nahrungsmittel gerade in der umgekehrten Ordnung aufgezählt worden. Fleisch, Milch, Eier, Erbsen und Bohnen hätten an der Spitze gestanden. Warum? Weil sie eiweißhaltige Nahrungsmittel sind und man dem Eiweiß eine besonders hohe Bedeutung für die Ernährung zuschreibt. Sollte einer von den Lesern des „Kosmos" daran zweifeln, so möchte ich ihn ersuchen, einen Besuch in der „Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt" in Charlottenburg zu machen. Hier wird der verschiedene Wert der Nahrungsmittel sorgfältig auseinandergesetzt, und damit die Besucher diese Erklärungen nicht mehr vergessen, gibt man ihnen eine gedruckte Tabelle nebst Text mit, in dem unter anderem zu lesen ist:

„Das Eiweiß ist von den drei Hauptelementen für die Ernährung das wertvollste und zugleich das teuerste. Der Gehalt eines Nahrungsmittels an verdaulichem Eiweiß liefert daher in erster Linie einen Anhalt für seine Preiswürdigkeit usw."

Ein alter Lehrsatz behauptet, daß ein normaler, arbeitsfähiger Mann 120 g Totaleiweiß — was 105 g verdaulichem Eiweiß entspreche — in seiner täglichen Nahrung bedürfe. Bekomme er das nicht, so verliere er Eiweiß aus seinem Körper und sei **unterernährt**.[2]

Jenem Lehrsatz gegenüber habe ich nun die Kühnheit gehabt, folgende Behauptung aufzustellen:

„Wenn man sich an natürliche Nahrungsmittel hält, braucht man sich, praktisch genommen, des Eiweißes wegen keine Sorgen zu machen, denn der Körper bekommt da ganz von selbst Eiweiß genug. Der starke Eiweißverbrauch scheint die Gesundheit und die Lebenskraft eher herabzusetzen als zu vermehren."

Allein, was konnte es nützen, daß ich, damals ein verhältnismäßig unbekannter Arzt in einem kleinen dänischen Landstädtchen, mit einer solch gewagten Behauptung hervortrat, wenn alle Autoritäten, deren Namen Gewicht hatten, das Gegenteil sagten? Man sollte nicht meinen, daß sich auch nur ein einziger Mensch um meine Worte gekümmert hätte. Wenn dies nun dennoch der Fall gewesen ist, so liegt der Grund wohl darin, daß man sich in meinem Vaterlande klar darüber ist, daß ich in dieser Beziehung eine persönliche Erfahrung habe, wie wenig andere. Ich bin in Westjütland als

[1] Von Dänemark aus hat sich J. P. Müllers „System" apparatloser gymnastischer Übungen verbreitet, und ganz neuerdings erregt das „Ernährungssystem" des dänischen Arztes Dr. M. **Hindhede** allgemeine Aufmerksamkeit. Auf Grund verschiedener darauf bezüglicher Anfragen nahmen wir Veranlassung, Herrn Dr. Hindhede selbst zu ersuchen, sich im „Handweiser" darüber zu äußern. Seine mit dankenswerter Bereitwilligkeit uns übersandten Ausführungen bringen wir nun, von **Gertrud Bauer** übersetzt, zur Kenntnis unserer Leser.

Wir wollen damit weder eine Polemik gegen andere Anschauungen eröffnen, noch für die seinen Propaganda machen, denn gerade in Ernährungsfragen gilt nach unserer Ansicht das weise Wort Goethes: „Eines schickt sich nicht für Alle!" Wohl aber halten wir es in der jetzigen Zeit zunehmender Teuerung — zumal der Vieh- und Fleischpreise — für nützlich, die Leser mit Hindhedes Versuchen bekannt zu machen. Auch unsere Ärzte und Hygieniker weisen ja darauf hin, daß im allgemeinen viel zu viel gegessen wird, und daß namentlich der Fleischgenuß vielfach in einer der Gesundheit nicht zuträglichen Weise gegenüber der Pflanzenkost vorherrscht. Im gleichen Sinne spricht sich auch Dr. **Ludwig Reinhardt** aus in seinem trefflichen Büchlein: „Wie ernähren wir uns am zweckmäßigsten?" („Naturw. Volksbücher", Preis 75 ₰, Stuttgart, Franckh'scher Verlag.) Anm. d. Red.

[2] Übrigens haben mehrere deutsche Physiologen in den letzten Jahren diese Norm von 120 g auf 100 g herabgesetzt.

Bauernsohn in sehr ärmlichen Verhältnissen auf dem Lande aufgewachsen. Dänische Bauern essen — und aßen besonders zu damaliger Zeit — nur sehr wenig Fleisch. Gesalzener Speck, Kartoffeln, Brot, Grütze und Milch waren die Hauptnahrungsmittel. Nur ein paar Mal im Jahre, wenn geschlachtet worden war, wurde richtig frisches Fleisch gegessen. Als ich während meiner Studienzeit über die kraftbildenden Eigenschaften des Fleisches belehrt wurde, fing ich an, sehr reichlich Fleisch zu genießen. Alle jungen Menschen haben wohl den Wunsch, recht stark zu werden. Zu meiner großen Überraschung entsprach aber das Resultat meinen Erwartungen durchaus nicht; ich fühlte mich eher schlaffer als kräftiger. Allein, es währte dennoch längere Zeit, bis ich den Grund davon einsah. Wie hätte ich in das einstimmige Zeugnis der Männer der Wissenschaft Zweifel setzen sollen! Andrerseits konnte ich aber auch nicht umhin, über die unglaublich große Arbeitskraft unserer so ärmlich lebenden Landbevölkerung nachzusinnen.

Um zur Klarheit über diese Sache zu kommen, fing ich vor sechzehn Jahren mit meinen Versuchen am eigenen Körper an. Ich setzte mich selbst auf eine ausgeklügelt eiweißarme Kost. Es war im Hochsommer, und ich hatte Überfluß von neuen Kartoffeln und Erdbeeren in meinem Garten. Deshalb genoß ich nun dreimal am Tage Kartoffeln mit Butter und Erdbeeren mit einem ganz geringen Zusatz von Milch, so viel ich davon essen konnte. Ich dachte nicht, daß ich diese Kost würde lange aushalten können, aber ich überlegte mir: „Wenn du anfängst, dich kraftlos zu fühlen, kannst du ja jederzeit wieder aufhören." Ich begnügte mich mit dieser Kost acht Tage lang, ohne Schwäche zu verspüren. Ich speiste sie vierzehn Tage, drei Wochen lang, aber so unglaublich es mir schien, ich empfand nicht nur keine Schwäche, sondern fühlte mich im Gegenteil viel leichter und wohler als zuvor, und ich nahm die großen Hügel in unserer Gegend auf meinem Rad mit bedeutend weniger Anstrengung. Seit jener Zeit habe ich den Glauben an die alte Lehre vom Eiweiß vollständig verloren, habe mich mit der Hälfte der normalen Eiweißmenge ernährt und meine Kinder nach demselben Grundsatz erzogen mit dem Resultat, daß sie ihren Altersgenossen in der Entwicklung ein gutes Stück voraus sind. Besonders meine jüngste Tochter, die erst nach meiner Umkehr das Licht der Welt erblickte und die deshalb nicht gehindert wurde, sich ihrem eigenen Geschmack entsprechend im wesentlichen nur von Butterbrot und Kartoffeln zu nähren, zeigte mit zehn Jahren eine einzig dastehende gute körperliche Entwicklung. Meine Agitation gegen die alte Anschauung hatte Erfolg, und hierzulande haben Viele die Art ihrer Ernährung der meinen angepaßt. Bis heute hat noch niemand, der nach dieser niederen Norm lebte, Schaden davon gehabt. Der dänische Staat hat mir darum ein kleines Laboratorium mit vier Assistenten zur Verfügung gestellt, und so bin ich in der einzig glücklichen Lage, Versuchsindividuen bekommen zu können, wie sie, so viel ich weiß, noch keinem Manne der Wissenschaft zur Verfügung gestanden haben.

Wie man sieht, ist das Ganze sehr natürlich und ohne jede Besonderheit zugegangen. Es war der reine Zufall, daß ich meine Versuche mit zwei so vorzüglichen Erzeugnissen wie Kartoffeln und Erdbeeren anfing. Hätte ich meine Versuche zuerst mit solchen gemacht, an die man in erster Linie zu denken pflegt, wenn von Vegetarianismus die Rede ist, mit den eigentlichen Gemüsen wie Kohl, Spinat, Salat, Bohnen, Linsen usw., so wäre ich sicherlich zu einem gänzlich anderen Resultat gelangt. Magenverstimmungen und Durchfall mit den darauffolgenden Schwächezuständen wären gewiß nicht ausgeblieben, und dann hätte ich mir sicherlich eingebildet, daß das vom Eiweißmangel herrühre.

Wenn Physiologen meine Ansichten bestreiten wollten, habe ich stets mit einer gewissen Wirkung die Frage an sie richten können: „Haben Sie jemals selbst den Versuch gemacht?" Die Antwort hat jederzeit gelautet: „Nein, selbst versucht habe ich das sicherlich nicht, aber . . . usw." Wer selbst den Versuch macht, und zwar auf die richtige Weise, wird nämlich jederzeit mein Gesinnungsgenosse.

Wenn man so wie ich durch einen Glückszufall auf den richtigen Weg gekommen ist und durch lange Jahre die Krümmungen dieses Weges studiert hat, ist es leicht, die alten Irrtümer, an denen es wahrhaftig nicht fehlt, einzusehen und zu begreifen. Ich kann hier nicht auf alle eingehen, sondern muß die Interessenten auf meine Arbeiten hinweisen.[3] Als Beispiel will ich meine besondere Freundin, die Kartoffel anführen und dartun, was für gewaltige Fehler die Wissenschaft in ihrem Urteil über unser bestes Nahrungsmittel gemacht hat.

Wie hat seither das Urteil der Wissenschaft über die Kartoffel gelautet? Diese Frage werde ich mit einigen Zitaten beantworten:

Dr. med. Josef Weil schreibt in seinem „Diätischen Kochbuch", das in vielen Auflagen erschienen ist:

„Die Kartoffeln sind und bleiben ein geringes, schwerverdauliches Nahrungsmittel, nur Kriegsnot, geistliche und weltliche Gewalt haben das ursprüngliche Viehfutter zur Speise für Menschen gemacht, ohne die sie nicht leben könnten. Da wo Kartoffeln die einzige Nahrung sind, sieht es in der Tat traurig aus. Blutarmut, Skrofulose und Rachitis, geistiges und körperliches Siechtum schaut aus dem Gesichte des mit Kartoffeln gemästeten Proletariats heraus. Nebstdem, daß sie nicht genügend ernähren, können sie in folgender Weise schaden: Der große Gehalt an Stärke kann leicht zur Übersäuerung des Magens führen; bekannt ist, daß die Kartoffelesser viel über Sodbrennen klagen. Die Kartoffeln sind die nächsten Anverwandten des giftigen Nachtschattens. . . . Schon manches Schwein ist plötzlich krepiert, und der Bauer wußte nicht warum, bis der Tierarzt kam und ihm sagte: ‚Die Kartoffel (Solánum tuberósum) ist ein Vetter des Schwarzen Nachtschattens (S. nigrum) und enthält ebenfalls das giftige Solanin.' Das leuchtete dem Bauer ein; er öffnete deshalb den Mund und — schwieg."

Professor v. Bunge, Basel, schreibt 1901 in seiner „Physiologie" wie folgt:

„Besonders ungeeignet erscheint die **Kartoffel**. Um in dieser Form 100 g Eiweiß in den Magen einzuführen, müßten wir 5 kg Kartoffeln verzehren. Um aber 100 g Eiweiß zur **Resorption** gelangen zu lassen, müßten wir mehr als 7 kg Kartoffeln bewältigen. Englische Statistiker geben in der Tat an, daß die irischen Arbeiter, die sich vorherrschend von Kartoffeln ernähren, im Durchschnitt

[3] M. Hindhede, „Eine Reform unserer Ernährung." K. F. Köhler, Leipzig. M. Hindhede, „Kochbuch". W. Vobach, Berlin.

täglich pro Kopf 4—6½ kg davon konsumieren. Dieses erscheint kaum glaublich. Die Versuchsperson Rubners, ‚ein kräftiger Soldat, der in der bayrischen Oberpfalz zu Hause, an reichliche Kartoffelaufnahme gewöhnt war‘, konnte nicht mehr als 3—3½ kg bewältigen, obgleich ihm die einförmige Nahrung in der mannigfachsten Form zubereitet, ‚mit Salz oder mit Butter oder mit Essig und Öl als Salat oder auch in Form von Schnitzen oder geröstet verabreicht wurde und obgleich der Mann den ganzen Tag über aß‘! Die verzehrten Kartoffeln enthielten nur 71,5 g Eiweiß, und von diesen blieben 23,1 g unresorbiert, so daß der Mann sein Stickstoffgleichgewicht nicht behaupten konnte, sondern mehr Stickstoff durch die Nieren ausschied, als vom Darm aus resorbierte, also von dem Eiweißvorrate seiner Gewebe zehren mußte, d. h. einem langsamen Hungertode entgegenging.“

Man könnte noch eine Menge ähnlicher Aussprüche von den allerhöchsten Autoritäten anführen, aber da diese alle sich auf ein- und denselben Rubnerschen Versuch stützen, ist eigentlich nur dieser von Interesse. Daß dieser Versuch immer noch nicht für veraltet angesehen wird, geht mit genügender Deutlichkeit daraus hervor, daß die Zahlen dieses Versuches auf den Tafeln Verwendung gefunden hatten, durch die das Publikum auf der großen Hygieneausstellung in Dresden im Sommer 1911 Unterweisung über die Verdaulichkeit der verschiedenen Nahrungsmittel erhalten sollte.

Auf diesen Tafeln standen unter anderem die in untenstehender Tabelle angegebenen Zahlen aus Rubners Versuch. Darunter stehen die entsprechenden Zahlen nach meinen eigenen Versuchen im Laboratorium.

Betrachtet man auf dieser Tabelle die Zahlen für die Exkremente, so wird man beobachten, daß Rubners Versuchsperson überall eine größere Menge sowohl in frischem wie in getrocknetem Zustand aufzuweisen hat. Besonders auffallend ist der Unterschied bei den Kartoffeln. Rubners Soldat produziert 635 g frische Exkremente, während mein Mann sich mit 92 g begnügt. Woher kann dieser ungeheure Unterschied stammen? Mangel an Sorgfalt und Genauigkeit in der Beobachtung meinerseits kann es kaum sein, denn meine Versuche haben sich auf eine dreizehnmal längere Zeit erstreckt als die von Rubner (40 Tage ohne Unterbrechung gegen 3 Tage), und die Menge der Exkremente war bei meinem Mann über den ganzen Zeitraum sehr gleichmäßig. Die Versuche sind von mir mit der äußersten Sorgfalt durchgeführt worden. Besonderes Gewicht habe ich auf folgende Hauptregeln gelegt:

1. Niemals essen, ehe starkes Hungergefühl eingetreten ist.
2. Alle Speisen mit größter Sorgfalt kauen.
3. Stets aufhören zu essen, wenn das Hungergefühl gestillt ist.

Die erste dieser Regeln ist von Wichtigkeit, wenn man sich bei einer so einfachen Kost den Appetit bewahren will. Der zweite Punkt ist zweifellos für jeden guten, gleichmäßigen Versuch eine unbedingte Notwendigkeit. So wichtig es für chemische Untersuchungen ist, mit Hilfe der Laboratoriumsmühlen die zu untersuchenden Stoffe möglichst fein zu zerreiben, ebenso wichtig ist es, in der Mühle des Körpers alle Stoffe fein zu zermalmen, auf die die Verdauungssäfte wirken sollen. Bei sorgfältigem Kauen brauchte mein Mann 4 Minuten zu 100 g Kartoffeln, also zum Essen 1½ Stunde täglich im ganzen. Die Befolgung meiner dritten Regel fällt bei dieser einfachen Kost gewiß am wenigsten schwer, ist aber darum nicht minder gesund.

Wie kommt nun der Rubnersche Versuch diesen drei Hauptregeln nach? Das ist zwar nicht direkt angegeben, aber wir können aus folgenden Zitaten unsere Schlüsse ziehen. Rubner schreibt:

„Anfangs war beabsichtigt, eine Zubereitungsform der Kartoffel während der ganzen dreitägigen Versuchszeit beizuhalten. Bei der Ausführung des Versuches überzeugte ich mich aber schon bei der ersten Mahlzeit, daß man auf diesen Plan verzichten müsse, wenn anders man eine erhebliche Zufuhr von Kartoffeln zustande bringen wollte. So wurden denn die gesottenen Kartoffeln mit Salz, oder mit Butter, oder mit Essig und Öl als Salat gegessen, oder auch in Form von Schnitzen oder geröstet verabreicht.

„Da die absolute Menge des Kotes eine sehr große ist, so sind die Kotentleerungen viel häufiger als bei anderer Kost; es wurde mehrmals im Tag, ja selbst während der Nacht Kot abgegeben.

Tabelle I:

	Hauptnahrungsmittel		Kotmenge		% Verlust an Trockensubstanz durch den Kot	Stickstoff			Verlust für 700 g Trockensubstanz im Kot
	frisch g	trocken g	frisch g	trocken g		in der Kost g	im Kot g	% Verlust	
Rubner:									
Weißbrot	1237	779	109	28,4	3,7	12,3	2,44	18,7	2,17
Fleisch	1435	367	64	17,2	4,7	48,8	1,2	2,5	2,31
Kartoffeln	3078	968	635	93,8	9,4	11,4	3,69	32,2	2,66
Milch	3075	530	174	40,6	9,4	19,4	1,5	7,7	2,66
Wirsing	3831	494	1670	73,8	14,9	13,2	2,4	18,5	3,36
Schwarzbrot	1360	765	815	115,8	15,0	13,3	4,26	32,0	3,92
Hindhede:									
Weißbrot	1010	722	56	15,5	2,15	13,1	0,82	6,3	0,80
Schwarzbrot	1060	705	372	92,5	13,1	11,5	4,09	35,7	3,85
Kartoffeln	2533	727	92	20,9	2,9	6,7	1,30	19,6	1,25



„Der Kot ist sehr reich an Wasser, denn er enthält nur 14,8 % feste Teile. Er ist meist breiig, hellgelb, stark übelriechend, aber nicht von Gasblasen durchsetzt, sauer reagierend. Es werden noch ganze Kartoffelstückchen darin ausgeschieden, welche deutliche Stärkereaktion mit Jod geben.

„Bei ausschließlicher Kartoffelkost sinkt die Stickstoffausscheidung im Harn wegen der reichlichen Stickstoffentleerung im Kot sehr bedeutend. In den Einnahmen befanden sich 34,4 Stickstoff, im Harn und Kot 37,5, so daß der Körper in drei Tagen 3,1 g Stickstoff verlor,[4] nicht mehr wie bei der Mais- und Reiskost.

„Der Mann nahm im Tag 3078 g Kartoffeln auf, an denen er aber, man kann sagen, den ganzen Tag über aß. Die Tagesportion eines irischen Arbeiters an Kartoffeln wird zu 4500 g veranschlagt."

Während also meine Versuchsperson nur auf ein und dieselbe Weise zubereitete Kartoffeln aß, und niemals irgendwie veranlaßt wurde, mehr zu essen, als sie Lust hatte, so ist dagegen deutlich zu sehen, daß Rubners Soldat beständig gedrängt wurde, sich sozusagen bis zum Rande damit anzufüllen. Der Magen wurde auch nicht einen einzigen Augenblick in Ruhe gelassen. Von sorgfältigem Kauen ist augenscheinlich überhaupt nicht die Rede gewesen, sonst hätten nicht ganze Kartoffelstückchen mit den Exkrementen abgehen können. Daß der Darm über diese Art der Behandlung nicht sehr erfreut war, und daß sie Gärungen und wässerige Ausleerungen zur Folge hatte, ist keineswegs zu verwundern. Daran sind aber sicherlich nicht die Kartoffeln schuld, sondern das ist der Fehler der Methode.

Der Unterschied zwischen dem Versuch von Rubner und meinen Versuchen tritt nirgends deutlicher hervor, als wenn man die Exkremente vergleicht. Bei Rubners dreitätigem Versuch wurden bei 9 Stuhlgängen 2116 g frische Exkremente entleert, während im Verlauf meines 40tägigen Versuches bei 23 Stuhlgängen 3161 g entleert wurden. Rubners Mann entleerte also bei drei Stuhlgängen am Tage durchschnittlich je 235 g, das heißt mehr als 700 g am Tage; mein Mann dagegen jeden zweiten Tag 138 g oder etwa 70 g täglich.

Man sieht daraus, von wie außerordentlich großer Bedeutung für das Resultat des Versuches ein peinlich sorgfältiges Verfahren ist.

(Schluß folgt.)

[4] In Wirklichkeit war jedoch schon am dritten Tage Stickstoff-Gleichgewicht vorhanden. Das scheint aber Rubner damals ebensowenig bemerkt zu haben wie die Schriftsteller, die diese Versuche zitieren. Später hat Rubner allerdings dieses Gleichgewicht auch entdeckt, aber er ist offenbar der Ansicht, daß es nur dadurch zu erreichen sei, daß der Magen mit großen Kartoffelmengen so stark beschwert wird.

Die Mähnenrobbe.

Von **Dr. med. Freih. v. Schrenck, Leipzig.** Mit Abbildung.

In den Hauptstapelplätzen von Patagonien, dem südlichsten Lande des amerikanischen Kontinents: San Antonio, Puerto Madryn, Camarones, Comodoro Rivadavia, Deseado, San Julian, Santa Cruz und Gallegos sind für den Wollexport besondere Wellblechbaracken errichtet. Außerdem werden aber von einzelnen Estancieros oder Viehzüchtern aus dem Innern während der „Wollsaison", in den ersten und letzten Monaten des Jahres, nicht selten Wollballen an einsame, abgelegene Punkte der Küste geschafft. Hier lagern sie oft unbeaufsichtigt, bis sie von einem Dampfer der argentinischen „Línea nacionál del Sud" übergenommen werden.

Der Dampfer, der diese „Häfen" zu berühren hat, bleibt in respektvoller Ferne, oft mehrere Seemeilen vom Strand liegen und stellt die Verbindung mit dem Lande behufs Löschens und Ladens durch Dampfpinasse und Leichter her. Gewöhnlich ist dies je nach dem Schutz, den vorgelagerte Riffe bilden, nur bei einer ganz bestimmten Windrichtung möglich.

Beim Besuche derartiger, für gewöhnlich vor allem Verkehr abgeschnittener Meeresbuchten, von denen nicht einmal einwandfreie Seekarten vorhanden sind, hat sich uns zweimal Gelegenheit geboten, ein Tierbild von überwältigender Urwüchsigkeit auf uns wirken zu lassen.

Bis zum großen Dampfer, der etwa eine halbe Seemeile vom Land entfernt vor Anker lag, drang dumpfes Brüllen; eigentümliche, uns bisher unbekannte Gerüche trug die Landbrise zu uns herüber. Der helleuchtende Saum, den der Strand bildete, war durch dunkle Stellen unterbrochen: hier lagerten große Völker von Mähnenrobben[1] mit ihrem Nachwuchs, und zwar das eine Mal, Ende Januar 1906, in Arroyo verde am Golfo de San Matias etwa 500 Stück, in vier etwa 100 m voneinander getrennten Gruppen; das zweite Mal, Ende Januar 1907, in Caleta Olivia am Golfo de San Jorge, 45 Seemeilen südlich von Comodoro Rivadavia, drei wiederum völlig voneinander getrennte große Völker, zusammen etwa 1000 Köpfe stark (siehe die Abbildung). Einzelne alte Männchen hatten sich abseits der großen Menge gelagert.

Je mehr wir uns der Küste näherten, desto ohrenbetäubender wurde der Höllenlärm, desto unerträglicher und durchdringender der Geruch,

[1] Die Mähnenrobbe (Otária jubáta Desm.) bildet mit dem Seebär (O. ursína Péron.) und dem Seelöwen (O. Stélleri Less.) eine Gattung der Robben aus der Familie der Ohrenrobben (Otariidae). Sie bewohnt die Südspitze Amerikas und findet sich südlich bis zum Grahamland.

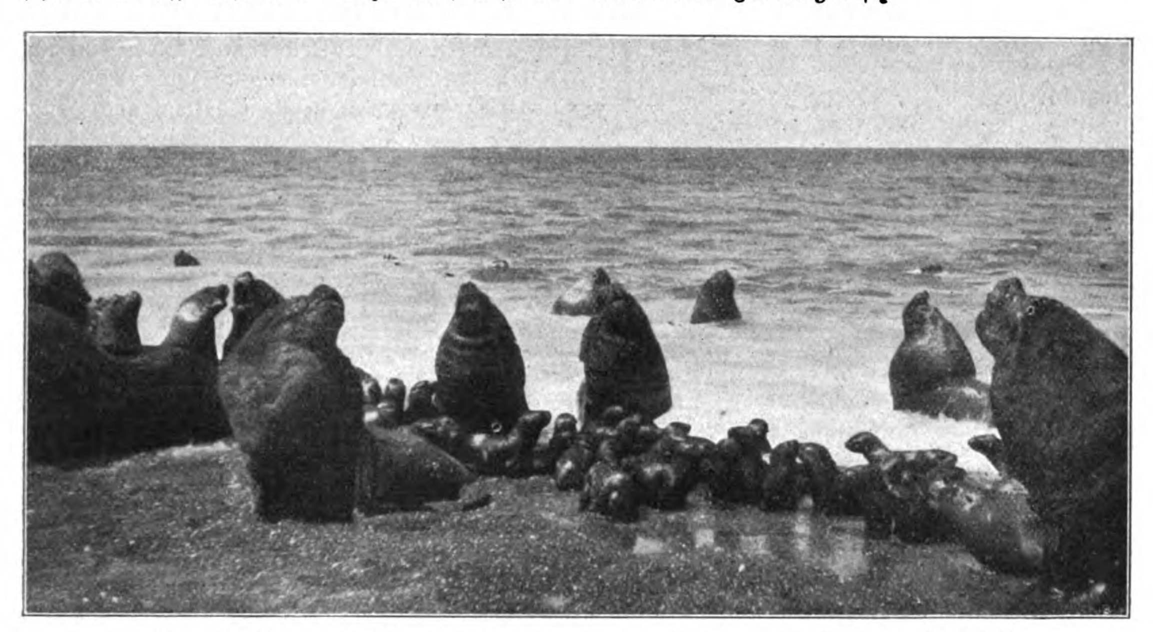


so daß wir schließlich nur noch ganz oberflächlich zu atmen wagten. Dieser entsetzliche, tranige Duft erinnert an den des Stinktiers, besitzt aber bei weitem nicht die gleiche Schärfe. Gleichwohl haftet er so fest, daß man noch nach Tagen ständig das Mähnenrobbenparfüm wittert.

Das von dem gewaltigen Chor ausgehende Konzert spottet jeder Beschreibung. Auf heisere Einatmungslaute folgen jedesmal tiefe, grollende Grunztöne. Die zahlreichen jungen Tiere meckern täuschend wie Ziegen und blöken genau wie Schafe.

Das seltene Tierschauspiel war um so imponierender, als sich unter den männlichen Robben bis etwa 3 m lange, 12 bis 16 Zentner schwere Kolosse befanden. Dazu kam, daß wir während erbitterten Kämpfe unter den Männchen. Sämtlich weisen sie tiefe, klaffende Wunden auf, die durch heftige, von unten nach oben ausgeführte Kopfbewegungen mit den unteren Fangzähnen gerissen werden. Bei dem Kampfgebrüll, das auch die ganze Nacht ununterbrochen andauert, wirft das Männchen den Kopf so weit hintenüber, daß Hals und Unterkiefer eine gerade Linie bilden, die breite, etwas sattelförmig gestaltete Nase also den höchsten Punkt einnimmt.

Das kluge, aber nichts weniger als freundlich blickende Auge zeigt ein merkwürdiges Farbenspiel, indem die Iris glänzendgrün schimmert, während die Bindehaut der inneren Augenwinkel rote Färbung besitzt.



Mähnenrobben mit ihren Jungen am Meeresstrande. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

uns ungefährdet bis auf wenige Schritte den Ungetümen nähern konnten.

Das bei den alten Männchen auf dem Rücken mähnenartig entwickelte Haar, nach dem diese Robben benannt worden sind, ist scharf abgesetzt. Vorherrschend in ihrer Färbung ist ein stumpf gelber, ins bräunliche spielender Ton; vereinzelt kommt hellgelbe Färbung vor. Die nackten Flossen sind schwarz.

Die mähnenlosen Weibchen stehen an Größe so zurück, daß die Männchen imstande sind, sie eine Strecke weit fortzutragen. Die Jungen zeichnet ein gleichmäßig tiefschwarzer, weicher Pelz aus.

Dadurch, daß die Weibchen in der Minderzahl vorhanden sind, erklären sich die fortwährenden

Verhältnismäßig wenig große Tiere pflegen der Ruhe und haben sich im weichen Sande bequem gebettet. Man würde sie für leblos halten, wenn sich nicht die Nasenlöcher öffneten und schlössen. Die Jungen liegen größtenteils in dichten Knäueln von tiefem Schlaf umfangen da. Weckt man eines von ihnen durch kräftiges Streicheln auf, so erfolgen einige Laute des Unwillens, dann aber wird der Schlaf schleunigst fortgesetzt.

Vereinzelt zeigen Gruppen junger Tiere in anmutigem Spiel, wie junge afrikanische Löwen, die ersten geistigen Regungen, wobei das Auge der Eltern wohlgefällig die drolligen Purzelbäume verfolgt. Daß der Vater einen seiner Sprößlinge, der ihm vielleicht zu apathisch

erschien, ins Maul nahm und in die Luft schleuderte, habe ich einige Male beobachten können.

Die wenig rosige Laune der ganzen Masse mag auch damit zusammenhängen, daß die Eltern gezwungen sind, sechs Wochen lang nach der Geburt der Jungen an Land zu bleiben und sich vom eigenen Reservefett zu nähren. Erst nach dieser Zeit haben die Jungen genügend Kraft gewonnen, um die Brandung am Strand und den Wogenanprall in See überwinden zu können.

Beim Ausweiden einer der stärksten Mähnenrobben fand ich den ganzen Verdauungstrakt leer. Nur im Magen hatten ein 300 und ein 450 g schwerer Stein schon längere Zeit, wie die abgeschliffenen Flächen bewiesen, über die Leere hinwegtäuschen müssen, vielleicht aber wenigstens die Magensaftsekretion angeregt.

So ernsthaft das Bild sich bekämpfender Mähnenrobben wirkt, ebenso heiter stimmt der Anblick, wenn ein altes Tier, das Auge auf uns gerichtet, sich plötzlich mit der mächtigen, breiten Hinterflosse den Kopf kratzt. Überhaupt entwickeln sie im Gebrauch der Hintergliedmaßen eine verhältnismäßig große Geschicklichkeit.

Mitten in dem Haufen der Mähnenrobben wurden zahlreiche Möwen geduldet.

Die äußerst komplizierte Gehirnentwicklung der Robben entspricht ihrer außerordentlichen Klugheit. Bis zu welchem Grade es Hagenbeck schon gelungen ist, diese Flossensäuger abzurichten, grenzt an das Fabelhafte.

Leider sollte uns der ungestörte Genuß des Tierschauspiels, das uns die Tiere boten, nicht lange vergönnt bleiben. Wer irgend Gelegenheit gefunden hatte, an Land zu kommen, Passagiere erster wie dritter Klasse, Kohlenzieher wie Stewards, wetteiferten darin, ein Steinbombardement auf die wehrlosen Riesen zu eröffnen.

Hier wurde einer alten Mähnenrobbe das Auge, dort das Gebiß durch einen Steinwurf zerschmettert, drüben ließ man ein vom Lasso getroffenes Weibchen halberstickt liegen, nur um immer neue Opfer zu fordern. Niemals habe ich die Bestie im Menschen sich in so widerwärtiger Weise betätigen sehen, wie hier. Brehm hat leider allzu recht, wenn er schreibt: „Der Mensch ist offenbar der furchtbarste und blutdürstigste Feind der Wehrlosen: alle übrigen Raubtiere, die ihnen gefährlich werden könnten, zeigen sich ihnen gegenüber viel — „menschlicher“, als der Beherrscher der Erde, und daher kommt's denn auch, daß man unsere Tiere nur da wirklich beobachten kann, wo sie fern von dem Erzfeind der Schöpfung sich aufhalten.“

Geradezu erschütternde Szenen spielten auf einem dieser ungleichen Kampfplätze.

Schon von weitem fiel es uns auf, daß ein dem Landungsplatz in Caleta Olivia zunächstsitzendes gewaltiges Mähnenrobbenmännchen nicht im mindesten zurückwich, trotzdem ein Hagel von Steingeschossen es traf. In der Nähe sahen wir, daß es die Leiche seines Weibchens verteidigte. Auf der getöteten Mutter aber lag blutüberströmt noch röchelnd ein Junges und flehte gleichsam mit seinen klugen Augen den Menschen an, der es so zugerichtet hatte, doch seinen Qualen ein Ende zu machen!

Mein Wunsch, daß die Robben sich doch in ihr eigentliches Element, das Wasser, zurückziehen möchten, blieb leider unerfüllt; denn sie fühlten sich durch die Liebe zu ihren Kindern, die sie nie im Stich gelassen hätten, ans Land gefesselt. Auch die Liebe zum Weibchen kann die Männchen zu wahrem Heldenmut entflammen.

Ein gewiß bemerkenswerter Zug liegt darin, daß die Mähnenrobben, deren Lager kaum 50 m von unserer Landungsstelle entfernt lag, nicht einfach den Platz wechselten. Ich habe festgestellt, daß ihnen auf Kilometer Entfernung genau derselbe Strand zur Verfügung gestanden hätte. Ihre Vorfahren aber hatten vermutlich schon seit Jahrhunderten eben diesen Lagerplatz innegehabt. Deshalb wurzelte wohl das Gefühl, die allein rechtmäßigen Besitzer dieses Strandes zu sein, in ihnen so fest, daß sie niemand den angestammten Besitz eingeräumt hätten. Die meisten Monate des Jahres hindurch aber suchen die Mähnenrobben, ebenso wie die Pinguine, ferne Jagdgründe auf.

Welche Meisterschaft im Schwimmen und Tauchen sie besitzen, zeigen sie, so oft sie aus allernächster Nähe den Dampfer umkreisen und neugierig betrachten.

Auch in solchen Augenblicken waren sie jedesmal im höchsten Grade gefährdet. Nur mit Mühe ist es mir manchmal gelungen, den Mitreisenden klar zu machen, daß es doch vorzuziehen sei, die Tiere längere Zeit zu beobachten, als sie durch einen Revolverschuß zu verwunden und zu verscheuchen.

Glücklicherweise hat die argentinische Regierung wenigstens der Zunft der Robbenschläger die Ausübung ihres rohen Gewerbes bis auf weiteres untersagt und sich dadurch das Anrecht auf die Dankbarkeit aller Tierfreunde erworben.



Der Tauwurm.

Von Hanns Fechner, Mittel-Schreiberhau.

Längst schon hat die Nacht den Park in Dunkel getaucht. Nach oben zu, gegen den Sternenhimmel, heben sich die mächtigen Umrisse der uralten Baumgruppen ab, erkennbar noch, und hier und da vom funkelnden Lichte eines Sternleins durchleuchtet. Aber auch über dem Boden blitzen hier und da matte, gelbe Lichtpünktchen auf. Zu groß, um sie für die Laternchen umherstrolchender Leuchtkäferchen zu halten, und zu gelb in ihrem warmen Leuchten. Sie müssen vom Licht herrühren, von jenem Feuer, das sich der Mensch untertan gemacht hat. Jetzt, sieh' da, wieder dicht über dem Wege, nahe dem Rasenrande blinkt es auf, um alsbald wieder zu verschwinden. In größerer Nähe zeigt sich's nun, daß es Menschen sind, Kinder und Frauen und Männer, die vorsichtig und behutsam dahinschleichen, zeitweilig den Boden beleuchtend, den sie mit gespanntester Aufmerksamkeit betrachten. Was haben sie nur vor? Da fährt eine Hand schnell herab, packt ein Irgend-Etwas, hält es krampfhaft eine Zeitlang fest, bis es sich scheinbar vom Erdboden losgelöst hat, und steckt es dann in einen Beutel, in eine Blechbüchse oder sonst ein Gefäß. Endlich kann man's erkennen, nachdem das Auge sich an die Situation gewöhnt hat und aus nächster Nähe zuschauen kann. Tauwürmer — diese als Köder beim Angeln und zum Füttern von Aquariumfischen usw. geschätzten Ringelwürmer sind es, auf die die Gesellschaft eifrig Jagd macht.

Manchmal von der Länge eines Drittelmeters, liegen sie am Boden hingestreckt, um sofort bei der leisesten Erschütterung mit einem jähen Ruck in ihr Schlupfloch zurückzuschnellen. Ihnen dorthin nachfolgen zu wollen, um sie mit einem Spatenstich zu erwischen, wäre aussichtslos. Zwei, ja drei Meter tief führt die schmale, dünne Röhre in den Erdboden hinein, hinunter in die vielfach verzweigten Gänge. Dort unten ist ihr stilles Arbeitsfeld, da, wo der Boden noch jungfräulich ist und auf die kultivierende Bearbeitung von Menschenhänden vergeblich wartet. Zu ihrer Nahrung bedürfen sie des schlechten, mit allerhand ihnen nützlichen Stoffen durchsetzten sterilen Bodens. Nächtlicherweile jedoch schlüpfen sie durch die Förderschächte hinauf an die Erdoberfläche. Und wie die braven Bergleute, die tief drunten der Mutter Erde ihre Schätze mühsam abtrotzen und hinaufschaffen ans Tageslicht, so bringt der Tauwurm köstliche Klümpchen durch seine Verdauung urbar gemachten Erdbodens an die Oberfläche hinauf, sie sorgsam auf dem Rasen oder am Wege zu kleinen Kugelpyramiden aufschichtend. Der alte Darwin, der die großartige Bodenkultur der Erdwürmer zuerst auf ihren unschätzbaren Wert hin erkannte, wies darauf hin, daß diesem unscheinbaren Gewürm wohl die Hauptarbeit an der Bildung der nutzbaren Erdoberfläche zuzuschreiben ist. Daran aber denken die emsigen Wurmjäger jetzt nicht; ihnen gilt es nur, ihre Geschicklichkeit im Erhaschen der „kleinen Schlangen" zu beweisen, denn der lustige Maler, der droben, gleich ihnen, im Parkschlößchen wohnt, hat köstlichen Lohn versprochen, mit der Zusicherung: „Wer die meisten Tauwürmer abliefert, der wird in mein Skizzenbuch gezeichnet."

Der Maler war nämlich ein leidenschaftlicher Angler, der ein paar hübsche, kleine Weiher, die in der Richtung zur Alten Oder lagen, gepachtet hatte. „Morgen gibt's Aale," hatte er in Aussicht gestellt. Und zu deren Fange brauchte er die alten, häßlichen Tauwürmer. Wie hatten sie doch gestaunt, die Jungen und die Mädel, die während der Ferien mit den Ihrigen hier im Alexandrinenbade einquartiert waren, als der Angler ihnen zum ersten Male den nächtlichen Tauwürmerfang zeigte. Die Jagd war so furchtbar interessant, daß auch die Alten dabei sein mußten, um mit den Jungen emsige Gemeinschaft zu machen. Das war doch noch ganz etwas anderes, als das Suchen der gewöhnlichen Waldregenwürmer, die zwischen den Wurzeln der uralten Parkbäume hausten. Wie man die untertags erbeuten kann, hatte er ihnen schon früher einmal gezeigt. Eine mächtige dreizinkige Mistgabel, die er aus dem Stalle herbeigeholt hatte, stieß er mit aller Kraft zwischen den Wurzeln einer alten Buche tief in die Erde hinein. Jetzt bewegte er die alte Forke kräftig im Boden auf und ab, ohne sie jedoch wieder herauszuziehen. Eigentlich war es so recht eine Art schüttelnder Bewegung, die er mit ihrem Stiele machte. Dann aber ließ er die Gabel ruhig stecken und klopfte nur mit einem Stück Holz in kleinen Unterbrechungen seitlich an den Stiel. Er mußte lachen, als die Augen der vor Vergnügen in die Hände patschenden Kinder immer größer und größer wurden. Es war aber auch zu komisch: überall streckten jetzt die Regenwürmer ihre Köpfe aus dem Boden heraus. Gerade, als ob sie irgend eine Gefahr vermuteten, krochen sie dann so schnell wie möglich aus ihren Schlupfwinkeln hervor, wohl fünfzig, sechzig an der Zahl, und konnten nun von flinken Fingern aufgelesen und in die Blechbüchse gesammelt werden. „Jetzt einmal nachgedacht, was diese schnelle Flucht bedeuten soll." — „Nun, sie werden wohl Furcht vor der Mistgabel haben, und daß sie gepickt werden," hatte der kleine Fritz schnell herausgebracht. Der Maler nickte. „Beinahe richtig; nämlich, wenn sie die Mistforke mit ihren spitzen Zähnen kennen würden. Aber es ist doch noch etwas anderes, was sie zur Flucht zwingt. Sie reden sich nämlich steif und fest ein, daß die Bewegungen, das Wühlen und Klopfen, das im Boden unten deutlich spürbar wird, von ihrem Erbfeinde, dem Maulwurf herrühren. Darum retten sie sich an die Oberfläche, weil sie von altersher wissen, daß der alte, blinde Geselle nur ungern über der Erde Beute macht. Allein sie kommen bei dieser Flucht aus einer Gefahr in die andere. Vorm Maulwurf sind sie ausgerissen, aber seht mal da oben hinauf in den Baum! Da sitzen schon ein paar Jäger im Federkleide, die ganz gemütlich nur darauf warten, daß wir endlich wieder fortgehen und ihnen etwas von den leckeren Würmern übrig lassen möchten. Und dann die dicke Kröte, die dahinten aus dem Laub herangehüpft kommt. Wieder ein neuer Feind! Ebenso gern wie das Spitzmäuschen, das natürlich viel zu furchtsam ist, um sich jetzt schon zu zeigen, möchte sie an der guten Mahlzeit teilnehmen. Und der Igel, den der dicke Kutscher Franz zu eurem Studium in den Stall eingesperrt hat, wird sich auch über eine Handvoll



von diesen Leckerbissen freuen. Ihr dürft ihn ja nicht vergessen." — So hatte der Maler die Kleinen damals auch im Regenwürmerfang unterwiesen.

* * *

Mit dem Tauwürmersammeln war's aber für heute nacht genug, und die kleine Gesellschaft zog seelenvergnügt nach dem Hause hinauf. Das hatte ein zwiefaches Vergnügen abgesetzt, denn außer der eigentlichen Würmerjagd hatte man „aufbleiben" dürfen. Fritz zählte die Glockenschläge mit, die feierlich von der Turmuhr des nahen Städtleins herüberklangen: „Zwölfe! Au, das ist famos, wenn man so lange aufbleiben darf!" Dann kam er nach langem Drucksen mit der Bitte heraus, ob ihn der Herr Maler nicht mal zum Angeln mitnehmen wolle. Nur zusehen möchte er, und würde ganz artig sein, das habe er seinen Eltern versprochen. „Nun, wenn die Sache so steht, Fritzchen, dann will ich's mir überlegen, ob ich dich nicht schon heute morgen gleich mitnehme." — „Heute morgen?" Fritzchen sah ihn erfreut, aber auch verwundert an. „Ja, Zwölf hat es schon geschlagen, weißt du, da hat der neue Tag schon angefangen." — Der Kleine jubelte ein fröhliches „Dank schön, Herr Maler!" Und die Eltern gaben ihre Einwilligung unter der Bedingung, daß das Söhnlein vom Onkel Martin, dem alten Beschließer und Faktotum, zur rechten Zeit geweckt werde, und daß es sich jetzt sofort ins Bett begebe und die zwei Stunden schlafe, die es nötig brauchen werde. Fritzchen schlief natürlich nur ganz kurze Zeit und steckte dann alle fünf Minuten den Kopf leise zum Fenster hinaus, um im Halbdunkel der warmen Sommernacht den alten Martin zu erspähen. Endlich kam der auch. Flink, wie ein Wiesel, schlüpfte der Kleine in sein Zeug und schlich sich leise die Treppen hinunter. Trotz allen Sträubens mußte er ein Umschlagetuch, das Onkel Martin herbeigebracht hatte, mitnehmen. Der Maler war auch schon fertig ausgerüstet zur Stelle, und alsbald machte man sich auf den Weg. Onkel Martin, der sie begleiten sollte, hatte eine riesenlange Stange, mit einem an der Spitze befestigten Haken, herbeigeschleppt, die sich die beiden Männern nun auf die Schultern legten, denn so ließ sie sich besser tragen. Unterdes erklärte der Maler dem Kleinen, daß sie die lange Stange brauchten, weil am Abend vorher sein Boot beim Aussteigen vom Winde über den Weiher getrieben worden sei. An der anderen mit Schilf bewachsenen Seite würde man nur schwer darankommen können. Sumpfig und tief sei es dort, und man werde sicher die Stange brauchen müssen, um den Kahn mit aller Vorsicht heranzuziehen.

Nach halbstündiger Wanderung lag der kleine Weiher, dicht umstanden von Weiden, vor ihnen. Zu ihrer Überraschung aber befand sich der vermeintliche Ausreißer, das Boot, friedlich an seiner richtigen Anlegestelle. „Dazu schleppen wir nun die schwere Stange hierher, damit es uns zum Narren hat. Ganz unschuldig liegt's da, als ob's gar nichts mehr von der Fahrt wüßte," redete der alte Onkel mit grinsendem Munde zu dem guten Schifflein. Die Stange mußte zur Strafe dafür dableiben. Sie wurde mit der Taschensäge in zwei Hälften geteilt und sollte später ein paar gute Pfähle draußen im Teich, zum Anbinden des Bootes abgeben. „Es liegt dann auch bei windigem Wetter ruhig, wenn man's an beiden Enden festbindet, und man kann dann auch einmal in aller Ruhe inmitten des Sees angeln," erklärte der Maler. „Jetzt sieh' aber mal da hinüber, Fritzchen — nein — dorthin! Wo ein Teil des Röhrichts sich leise hin- und herbewegt. Was kann das sein?" — „Der Wind?" — I Gott bewahre, es regt sich ja kein Lüftchen. Ein Schwarm Weißfische ist's. Die Fische sind schon in aller Frühe mit Futtern beschäftigt. Sie lutschen die leckeren, kleinen Maden und ganz kleinen Tierchen aller Art, die an den Rohrstengeln unten sitzen, mit Behagen ab.

„Was meinst du, Fritzchen, nimmst du's übel, wenn wir es ihnen nachmachen? Onkel Martin gibt uns gern ein paar von den mitgebrachten Buttersemmeln heraus, und dazu haben wir sogar noch warmen Kaffee aus der schönen Thermosflasche." Ob Fritzchen damit einverstanden war! — Zu Hause hatte er natürlich in der frühen Stunde noch nichts bekommen, aber heldenhaft hatte er von seinem Jungenhunger bisher kein Wörtlein verlauten lassen. Bald begab man sich aber nun an die aufregende und wichtige Arbeit, die Nachtschnur zu heben. Der Angler hatte auf listige Weise zwischen zwei hohen Stangen, die diesseits und jenseits ein paar Meter vom Ufer im Wasser festgesteckt standen, eine lange Verbindungsschnur angebracht, an der in halbmeterweiten Abständen kleine Schnürchen mit den Angelhaken herabhingen. Diese mit Steinen an beiden Enden beschwerte Schnur konnte er zwischen den beiden Stangen so weit in die Höhe ziehen, daß er, allein im Boot, sich an ihr festhaltend, entlangfahren konnte, um abends die Köder, Tauwürmer oder kleine tote Fischchen an den Haken zu befestigen. War alles fertig, dann ließ er die Schnur an dem einen Ende an dem Stein auf den Grund hinab und fuhr nach der andern Stange zurück, um dort das Gleiche zu tun. „Ehe ich die richtige Zeit für das Auslegen der Schnur erprobt hatte," so erzählte er jetzt, „passierte es mir einmal, daß ich ein ganz merkwürdiges Zerren an ihr spürte, als ich gerade den zweiten Stein ins Wasser hinunter lassen wollte. Ich fuhr zurück, hob die Schnur am andern Ende noch einmal auf und holte zu meiner Freude drei mehrpfündige Barsche, die schon angebissen hatten, heraus. Das war ein Zeichen für mich, daß ich die Nachtschnur erst, wenn es dunkler war, ins Wasser hinablassen mußte, denn die Fische sollen erst im Morgengrauen anbeißen, damit sie nicht, über Nacht am Haken sitzend, in langer Gefangenschaft sich abquälen müssen." Fritzchen hatte aufmerksam zugehört und schrie jetzt vor Freude auf, als der Maler, am Ziel angelangt, die Schnur zu heben begann. Fritzchen durfte sie mit festhalten und fühlte mit Staunen und Grauen, wie die gefangenen Fische zappelten und rissen und sich hin- und herdrehten. Vorsichtig wurden sie von den Haken gelöst, und nur die Aale, die meist die ganze Geschichte gleich tief hinunterschlucken, mußten mitsamt den Seidenschnüren abgeschnitten werden, weil man die Haken erst entfernen kann, nachdem die Aale getötet worden sind. „Man darf keinen Fisch unnötigerweise quälen, hörst du, Junge? So denkt jeder rechte Angler; ebenso wie der Weidmann ein angeschossenes Stück Wild so schnell wie möglich durch einen Gnadenschuß vor unnötigen Schmerzen bewahrt." — Die Fische, Barsche und Plötzen, Güstern und Bleie, die sich leicht von den Haken lösen lassen und darum nicht getötet zu werden brauchten, wurden mitsamt den Aalen, die sich munter umherschlängelten, in einen Holzkübel mit Wasser gesetzt. Onkel Martin aber bekam nun den Auftrag, sie allsofort nach

Hause in die Küche zu tragen. — Jetzt wurde die Schnur oben zwischen den Spitzen der Stangen ausgespannt, damit sie später in der Sonne, die indessen die kleinen Wolken am Himmel mit zartem Morgenrot zu bemalen begann, getrocknet würde. Noch eine interessante Arbeit aber war zu tun. Auch die sogen. Aalpuppen mußten aufgesucht und -gehoben werden; es sind dies kleine, handlange Binsenbündel, die an beiden Enden zusammengebunden sind und um die eine daran befestigte Angelschnur gewickelt ist.

Sie werden auch mit Tauwürmern oder kleinen Fischchen beködert und, nachdem ein Stück Schnur davon abgewickelt ist, abends ins Wasser geworfen. Man wählt die Stelle aus, von der sie, frei im Wasser schwimmend, bei etwaigem Winde in der Richtung über den See langsam fortgetrieben werden. Diesmal lagen sie alle an dem Ufer, wo sich die Bootsanlegestelle befand. Ein Zeichen, daß der Wind während der Nacht schon vor der Beißzeit der Aale umgesetzt hatte, denn sonst hätten die Puppen alle am jenseitigen Ufer gelegen. — Fritzchen sollte eine Aalpuppe aus dem Wasser heben. „Wenn der Fisch nahe am Kahnrand ist, mußt du ihn schnell hereinheben," lautete die Unterweisung. Fritzchen zog und zog. Mit vor großer Erregung hochrotem Gesicht hatte er den Aal, diesmal einen ganz großen Kerl, der sich mit schnellen, seitlichen Schlangenbewegungen mächtig sträubte, bis nahe ans Boot herangebracht. Plötzlich schrie er: „Ich kann ihn nicht heben, ich kann ihn nicht heben!" Sein Lehrmeister hatte aber schon in weiser Vorsicht das Handnetz bereit und fuhr mit schnellem Griff, von hinten her, unter den Aal, um ihn rasch herauszuheben. „Nun ja, ein Zweipfünder ist's immerhin, aber daß er dir so furchtbar schwer erscheint, lag nur an dem Widerstand, den der Fisch im Wasser zu leisten vermag. Und dann sind die Aale ganz verteufelte Gesellen, die sich durch ihr Drehen die größte Mühe geben, noch zuletzt aus der Gefangenschaft zu entwischen." Eine Puppe nach der anderen wurde jetzt herausgeholt, während Fritzchen sich im Lenken des Bootes mit einem leichten Handruder üben durfte. Da es nicht windig war, hatte er es bald heraus, den Fischerkahn richtig vorwärts zu treiben. Endlich war der letzte Aal ins Boot gebracht. Eine schöne Ausbeute, die vierzig strammen Kerle, die jetzt in dem inmitten des Bootes angebrachten Wasserbehälter lebhaft umherschwammen.

„Schade, daß nicht an jedem Haken ein Aal war, dann hätten wir viel, viel mehr Fische gefangen." — „Du bist ja ein rechter Nimmersatt, mein Söhnchen. Was wir heut' erbeutet haben, das kann man mit Recht einen stattlichen Fang nennen, und mancher Tag vergeht, an dem alle Mühe umsonst ist und nicht ein einziges Fischlein am Haken hängt. Und dann, mein Junge, es wäre wirklich kein Vergnügen dabei, selbst bei dieser Art der Fischerei, wenn man jedesmal den gleich guten Erfolg hätte. Die Sache würde bald sehr langweilig werden. In der Erwartung, in dem Zweifelhaften, ob man überhaupt Glück beim Fange haben wird, liegt ja der ganze Reiz und das Vergnügen an der Angelei."

Sorgfältig wurden jetzt die Aale, als man wieder ans Land gestiegen war und den Kahn befestigt hatte, in ein tüchtiges Netz getan. Der Maler steckte einen starken Stock hindurch, um es so besser auf dem Rücken tragen zu können, denn eine solche Last spürt man schon, wenn man sie eine halbe Stunde weit schleppen soll. Die Köchin war ganz glücklich, daß die Fische früh genug eintrafen, denn sie konnte diese nun noch für die ganze Gesellschaft zu Mittag herrichten.

Nach der Mahlzeit, die dem Angler sowohl wie der Köchin alles Lob eingetragen hatte, wagte sich die kleine Ilse mit ihrer Bitte um die versprochene Skizze an den Herrn Maler, sie habe gestern nacht ja die meisten Tauwürmer erbeutet. Und richtig, zur Kaffeezeit, als alle wieder im schattigen Park um die weißgedeckten Tische versammelt waren, da löste der Maler sein Versprechen ein. Ilse mußte schön still sitzen, indes er zeichnete und gleichzeitig den verschiedenen Zuhörern noch etwas vom Fischfang und den Tauwürmern erzählte, die man noch immer nicht für den Fang mancher Fischarten entbehren könne, trotzdem die Sportangler die verschiedensten künstlichen Köder als Ersatz erfunden hätten. Die Angelei mit den Nachtschnüren und den Aalpuppen gehört natürlich nicht in das Gebiet der Sportangelei. Der Fischer bediene sich in der Regel außer seinen Netzen zu gegebener Zeit auch dieser Fangmethoden. „Ich selber wende sie auf meinem Weiher aus ökonomischen Gründen an, denn auf andere Art kann ich der vielen Aale doch nicht habhaft werden. Ablassen kann man den Teich nicht, und sein Fischbestand ist so groß, daß unbedingt tüchtig aufgeräumt werden muß, wenn die kleineren Fische zu guter Entwicklung gelangen sollen. Bei den Nachtschnüren nun habe ich am eigenen Leibe erfahren, wie unentbehrlich im Grunde doch die guten Regenwürmer sind." Auf die Frage des wißbegierigen Herrn Schulze, ob es denn noch mehr Arten von Regenwürmern gebe, und ob man sie in den großen Städten haben könne, wo doch sicher viele Angler sie für ihre Fahrten brauchen würden, mußte jetzt der Maler notgedrungen noch einen kleinen Vortrag halten. Er begann damit, den Namen „Regenwurm" zu erklären: „Regen- und Tauwürmer leben für gewöhnlich in der Erde versteckt. In früheren Zeiten, als die naturwissenschaftliche Beobachtung noch sehr im argen lag, nahm man einfach an, sie entstünden aus dem Regen. Ihren Namen haben sie sicher daher, weil man sie nach einem Regenfalle am häufigsten zu sehen bekam. Auch der Tauwurm kommt am liebsten, wenn der Boden feucht ist, an die Erdoberfläche gekrochen. In taulosen Nächten läßt er sich nicht blicken. Es gibt allerhand Mittel, die die Angler früher geheim hielten, um die Regenwürmer sonst auch an die Erdoberfläche zu locken. Man nimmt Abkochungen von den grünen Fruchtschalen der Walnüsse, von Nuß- oder auch Tabakblättern und begießt damit den Boden oder man streut das Mehl von Roßkastanien auf das feuchtgemachte Erdreich. In den Großstädten gibt es eine ganze Reihe von Futterhandlungen für Aquarien-, Terrarien- und Vogelliebhaber, zu deren Hauptfuttermitteln auch Regenwürmer aller Art gehören. In Berlin zum Beispiel sind ein paar hundert Leute beständig auf der Suche nach Tau- und Laubwürmern für diese Geschäfte. Der alte Bartel, wohlbestallter Kantinenkellerbesitzer, versorgt die Berliner Angler mit gut gehaltenem Würmermaterial. Er liefert Tauwürmer, die er zwischen Eichenlaub und Muttererde mehrere Wochen hindurch am Leben zu erhalten vermag. Ferner Laubwürmer, die viel widerstandsfähiger sind und sich zwischen feuchtem Laub zwei bis drei Monate in der Gefangenschaft erhalten, die man sich aber auch im Winter in Laubhaufen unter dem Schnee frisch auflesen kann.



Ferner gibt es, wie der Wurmhändler mir erzählt, bei ihm den schönen roten Erdwurm, den sogenannten Wiesenwurm, der nur in der Erde lebt. „Er ist gleichfalls sehr widerstandsfähig, und zum Angeln sehr lebhaft", sagt Bartel. In der Gefangenschaft hält er sich auch nur eine Zeitlang. Es kriechen da gewöhnlich alle zusammen auf einen Haufen und gehen so in Fäulnis über. Weiter existiert noch ein kleiner roter Wurm mit gelber Schwanzspitze, Dungwurm oder Gelbschwanz genannt, der auch zum Angeln und zum Füttern von Aquarienbewohnern dient. Man kann ihn am längsten in der Gefangenschaft halten, und er ist von allen Würmern der widerstandsfähigste am Angelhaken. Der Gelbschwanz lebt hauptsächlich in feuchten Düngerhaufen. Selbstverständlich gibt es noch eine Unmenge von Abarten, die der brave Bartel aber nicht zu kennen braucht. Der Sportangler sieht mit großer Verachtung auf die Benutzung lebender Würmer als Köder herab und hat recht damit, wo sich die Verwendung solcher nur irgendwie umgehen läßt. Aber bei solchen Nachtschnüren und Aalpuppen, wie ich sie zur Befischung meines Teiches benutzen *muß*, sind eben nur lebende Köder von Erfolg, und die brauchbarsten von allen sind wiederum die ekligen Würmer. Die kleinen Fische, die man tot an den Haken steckt, werden auch nur angenommen, weil der Fisch das Fleisch beim Anknabbern schmeckt und nun das ganze Fischchen mitsamt dem Haken hinunterschluckt. Einen künstlichen Köder an einer Nachtangel wird kein Fisch annehmen; denn er wird nur durch schnelle Bewegungen, die von lebenden Ködern gemacht werden, zum Anbiß angereizt. Von Tierquälerei — ein Entwurf, der gelegentlich gemacht wird — kann natürlich hierbei nicht die Rede sein. Denn Tierquälerei ist bewußtes Schmerzbereiten aus Bosheit, böser Laune oder anderen häßlichen Motiven.

Afrikanische Maskentänze und Tanzmasken.

Von Prof. Dr. K. Weule, Leipzig. Mit 8 Abbildungen.

Ein guter Kenner Afrikas hat diesen Erdteil einmal das Land der Kontraste genannt. Scharf stehen sich in der Tat die einzelnen Teile gegenüber: die übertrockene Sahara dem feuchten Kamerun, der palmengrüne Saum der äquatorialen Ost- und Westküste der ungeheuren Lateritdecke des gesamten riesigen Innern; in den einzelnen Gebieten selbst aber die gewaltigen Fluten der Regenzeit in unmittelbarem Anschluß an eine höchst auffallende Dürre, in der wir mit Friedrich Ratzel doch wohl den Hauptcharakterzug des dunklen Weltteils erblicken müssen. Nach dem glühend heißen Tage dann endlich eine ebenso kalte Nacht.

Abb. 1 u. 2. Masken aus dem westlichen Kamerun.

Im Kulturbesitz der Negerbevölkerung — neben den Sudan- und den Bantunegern ist Afrika bekanntlich auch von Zwergvölkern, Buschmännern und Hottentotten, Hamiten und Semiten bewohnt — fällt im wesentlichen nur der große Gegensatz zwischen Ost- und Westafrika in die Augen. Wer ein ethnographisches Museum mit halbwegs offenen Augen durchwandert, wird sehr bald herausfinden, daß der stoffliche Kulturbesitz des Ostens nüchtern und farblos, ja fast langweilig, der des Westens in der Form wesentlich phantastischer, in der Technik zuweilen hervorragend ist. Wie geschmackvoll geben sich die Flecht- und Schmiedearbeiten des Kongobeckens; wie seltsam barbarisch und doch auch wieder fesselnd schauen auf uns die zahlreichen Schnitzwerke aus Holz, die kunstreich geformten Tabakpfeifen aus Ton, die sauberen Gußstücke aus Messing und Patronenhülsenmetall hernieder, die besonders in den letzten 10 Jahren aus Unter- und Ober-Guinea und dem Nordwesten von Kamerun in jedes größere Völkermuseum gelangt sind. Die Umrandung des Meerbusens von Guinea scheint nach alledem eine Welt für sich zu sein.

Das ist nun auch hinsichtlich der Maskentänze und Tanzmasken der Fall, die wir nunmehr einer kurzen Durchsicht unterziehen wollen, weil gerade sie sich so sehr aus dem übrigen Kulturbesitz herausheben. Keines von beiden reicht an die Abenteuerlichkeit der melanesischen Einrichtungen (s. Heft 2, S. 50) dieser Art heran — dazu ist die relative Phantasiearmut der

schwarzen Rasse denn doch zu offenkundig — doch bleibt auch unter dem nüchternen Himmel Afrikas an Erstaunlichem noch genug zurück.

Eine kleine Auswahl von Maskentypen zeigen uns die Abbildungen 1—7, die allesamt dem Geheimbundwesen des westlichen Kamerun angehören. Die Stücke stellen nur den allerdings wesentlichsten Teil der gesamten Tanzausstattung dar, indem an die Ränder der Masken und Kopfaufsätze noch lange Behänge von Pflanzenfasern geknüpft werden, die den ganzen Oberkörper umhüllen, oder indem ganz bestimmte, meist netzartig geknüpfte Trikotanzüge zu den Masken hinzutreten. Der Träger des

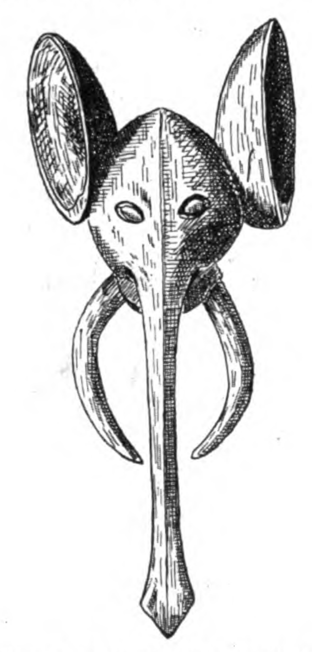


Abb. 3. Elefantenkopf als Maske. Originalzeichnung im Leipziger Völkermuseum.

Anzugs muß unter allen Umständen für die Nichteingeweihten unerkennbar bleiben.

Recht bezeichnend für die Denkweise der Naturvölker ist die Wahl der Motive, entweder in der Maske als Ganzem oder doch ihrem Beiwerk. In etwa der Hälfte der nach Hunderten zählenden Schnitzwerke dieser Art, über die das Leipziger Völkermuseum zurzeit verfügt, ist der Gesichtsteil ein menschliches Antlitz, während die andere Hälfte Tierköpfe darstellt. Beide Objekte können recht naturwahr wiedergegeben sein, wie der Ochsenkopf in Abb. 4 und der Mensch in Abbildung 6; dann wieder läßt der schwarze Künstler seiner Neigung zur Überbildung freien Lauf, wie in den „Prustebacken" der Abb. 1 und 2, oder aber er stilisiert und bringt Gebilde hervor, wie die beiden Elefanten 3 und 5, oder ein Gesicht wie das in Abb. 7, bei dem die Haarfrisur sich zu einem mehr als halbmeterhohen gerieften Brett entwickelt hat. Unschwer sind dann in dem Aufsatz auf Maske 6 auch



Abb. 4. Maske in Form eines Ochsenkopfes.

stark stilisierte und oft wiederholte Tierköpfe zu erkennen, und wenn der Leser mir glauben will, so hat er letzten Endes auch in dem völlig geometrischen Aufsatz auf Maske 1 und 2 wahrscheinlich dieselbe Tierdarstellung zu erblicken wie in der soeben erwähnten anderen Maske.

Das Betonen des Tierischen in dieser Kunst ist kein Zufall, sondern entspringt vollkommen dem Empfinden des Primitiven, der im Gegensatz zu uns im Tier nicht etwas Niedrigeres sieht, sondern zum mindesten etwas ihm selbst Gleichberechtigtes oder wohl gar Höheres. Das Letztere ist sogar das Häufigere; bestimmte Tiere sind weit mächtiger als der Mensch; sie vermögen die Natur zu beeinflussen und zu leiten und bringen durch die ihnen innewohnende Zauberkraft Wirkungen hervor, die stärker sind als alles, was der armselige Mensch in derselben Richtung zu vollbringen vermag. Grund genug, besonders die größten Zauberer und Mächte unter den Tieren des Landes sich in der Form dienstbar zu machen, daß man sie oder doch ihren Kopf nachbildet und ihn sich selbst aufsetzt, um auf diese Weise ebenso stark und

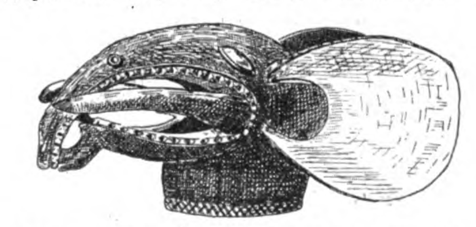


Abb. 5. Maske in Gestalt eines Elefantenkopfes.

zauberkräftig zu werden wie das Vorbild. Elefant, Ochs, Krokodil, Schlange, Panther, Hund, Chamäleon und Hase sind in dieser Beziehung wohl die beachtetsten Vertreter der westafrikanischen Fauna.

Auffällig ist die Größe und Wuchtigkeit der einzelnen Tanz-Embleme. Der zuletzt erwähnte Kopfaufsatz aus Batscham mißt mehr als 80 cm in der Höhe und ist so schwer, daß ein Europäerschädel nicht fähig wäre, ihn ohne Schaden zu tragen; einem Negerhirn scheint er



Abb. 6. Menschenkopfmaske.
Aus dem Leipziger Völkermuseum.

nichts anhaben zu können. Unter den Kopfaufsätzen in Tiergestalt messen die beiden Elefanten je 90 und 98 cm in der Länge; auf das Haupt des Tänzers gesetzt, müssen sie ein höchst merkwürdiges Bild hervorrufen.[1]

Das Geheimbundwesen Kameruns ist nur ein Glied in der langen Kette gleichartiger Erscheinungen, die sich von Sierra Leone im Westen die ganze Küste entlang bis Angola im Süden hinzieht. In Kamerun selbst heißen die Bünde Losango; die bekanntesten von ihnen sind Mungi, Elong, Ekongolo, Dschengu, Njo, Ngwa und Panga. Unter ihnen ist Dschengu ein Frauenbund; alle anderen sind Männerbünde. Dschengu und der Männerbund Meli sprechen beide eine Geheimsprache; Meli hat sich ferner anscheinend mancherlei Mordverpflichtungen zu unterziehen. Im Gefolge der Besitzergreifung Kameruns durch die Deutschen im Jahre 1884 verbündeten sich die englisch gesinnten Mitglieder des Melibundes gegen den King Bell und die neuen weißen Herren, indem sie eine alte Sklavin derart an eine Stange schnürten, daß sie sich nicht rühren konnte, und sie dann über einem Feuer aus Holz und Bananenblättern langsam zu Asche verbrannten. Schließlich wurde die Asche als Wahrzeichen des Schwurs an alle Verbündeten verteilt.

Eine prachtvolle Tanzmaske des Elongbundes und ein Unikum zugleich besitzt das Leipziger Völkermuseum in Gestalt eines mehr als 4 m hohen Aufbaues von der Form eines sich nach oben stockwerkartig verjüngenden Turmes, dessen Rohrgerüst mit schreiend bunten Stoffen europäischer Herkunft umspannt ist und der auf seinen Zinnen aus Stoff nachgebildete Schwäne, Menschengesichter und Regenschirme trägt. Das Stück soll in einem der nächsten Jahrbücher des Museums veröffentlicht werden.

Dieses bunte Stoffgehäuse diente dem Elonggeist nur nachts als Wohnung. Ihn stellte — was die Nichteingeweihten nicht zu wissen brauchten — ein Priester dar, der Recht sprach, weissagte, Kranke heilte und dergleichen, und der mittels langer, dünner Schnüre die Schwäne tanzen ließ und die Schirme zu- und aufklappte, daß es nur so eine Art hatte. Für King Bell, den Herrn des Bundes, und diesen selbst bildete der Elong eine sehr angenehme Einnahmequelle; Bell erhob ein Eintrittsgeld schlechthin und ließ sich darüber hinaus auch die Tätigkeit des Geistes recht wacker bezahlen. Für jedes neugeborene Kind mußte der Herr Papa dem Bunde 2 Fäßchen Pulver und ein Mahl spenden.



Abb. 7. Maske mit kunstvoll nachgeahmter Frisur.

1897 starb King Bell. Sein Nachfolger Manga Bell brach mit der alten Elongtradition und ließ die Figur öffentlich sehen, sehr gegen den Willen Akwa Bells und seines Anhangs, denen durch diese Entweihung ihr Geschäft,

[1] Eine große Anzahl von Illustrationen solcher Schnitzwerke s. bei P. Germann: „Das plastisch-figürliche Kunstgewerbe im Grasland von Kamerun.“ Im Jahrbuch des Museums für Völkerkunde zu Leipzig. Band 4.

Elongfetische anzufertigen und gegen Zahlung von Frauen an die Buschdörfer zu verkaufen, lahm gelegt wurde. Jetzt wurden auch die Nachttänze von der Regierung verboten, die Fetische von den Missionaren verbrannt. Nur einer war als letzte Erinnerung an die alte Zeit aufbewahrt worden; ihn hat sich das Leipziger Museum gesichert.

Von ähnlich großen Abmessungen, nur ohne jeden Putz und ohne Nebenfiguren, sind auch die Tanzmasken des Ekongolo. Dieser Geheimbund hat es sich zur Aufgabe gestellt, bei Todesfällen einige Tage lang zu Ehren des Verstorbenen zu tanzen, Schulden einzutreiben und anderes mehr. Zu diesem Zweck läßt er den Ekongolofetisch auftreten; wie es bei den Schwarzen üblich ist, nicht anders als gegen Entgelt.

Der Fetisch besteht aus einem, aus vielen kleinen Raphiabastdecken zusammengenähten, kegelförmigen Mantel von 4—10 m Höhe, der innen ganz nach Art der Krinoline durch Reifen versteift ist, die nach oben zu immer enger werden. Den oberen Abschluß bildet ein 50 cm langer bemalter hölzerner Krokodilskopf oder eine runde Scheibe (Abb. 8). Daran ist innen ein langer Stab befestigt. Beim Tanz kriecht ein Mann in den Mantel, nimmt einen zweiten Stab in die Hand, dessen Ende in das des Scheibenstabes gesteckt wird und stößt damit urplötzlich die Maske bald in die Höhe, bald nach vorn oder zur Seite, bald läßt er den Kopf herabfallen usw. Während dieses Tanzes, den die Vereinsmitglieder auf Trommeln begleiten, schreien die Zuschauer beständig „Ekongolo, Ekongolo." Nach längerem Tanze zieht der Tänzer die Stäbe auseinander, die Maske fällt in sich zusammen, auf dem Boden einen wirren Haufen bildend. Bald aber regt sie sich von neuem. Die Mitglieder haben den Mantel so gelegt, daß der Tänzer darin auf der Erde entlang kriechen kann, und mit raschem Schwung fährt die Maske mit dem Kopf voran unter die erschreckt flüchtenden Zuschauer. Damit hat die Vorführung ihr Ende erreicht.

Der Ekongolo stammt ursprünglich von den Mangamba im Abolande und ist von da zu den Duala übertragen worden.

Gehen wir von Kamerun nach Westen, so erscheinen im benachbarten Yoruba die beiden Bünde Egungun und Ogboni, von denen sich der Egungun durch das Auftreten eines in ein Graskleid gehüllten Mannes bemerkbar macht, der als Geist eines Verstorbenen betrachtet wird. Seine Aufgabe ist die Bestrafung von Ehebrecherinnen. Der Ogbonibund waltet hingegen, wie auch der sogleich zu erwähnende Purrah als eine Art Feme; seine Mitglieder durchziehen unter Führung des Oro maskiert die Ortschaften, lassen Schwirrbretter brummen, um die Frauen zu verscheuchen, greifen Hunde und Hühner auf und nehmen sie als willkommene Beute an sich.

Zwei Bünde der Mandingo sind der Mumbo Yumbo und der Simo; beide überwachen die rituelle Einführung der heranwachsenden Knaben und Mädchen in die Zahl der Erwachsenen durch ein geregeltes Unterrichtssystem und bestimmt geartete Tanzfeste; beide bestrafen fernerhin, ganz wie der Egungun, auch ungetreue Ehefrauen.



Abb. 8. Ekongolo-Tänzer in Kamerun. Nach einer Zeichnung für den Kosmos.

Der Purrah endlich ist ein weit ausgesponnener Geheimbund, der im südlichen Sierra Leone über 5 verbündete Stämme der Susu verbreitet ist. Nur Erwachsene über 30 Jahre können in ihn eintreten; jeder Stamm hat seinen eigenen Purrah; über diesen Sonderpurrah steht dann der große, allen 5 Stämmen gemeinsame Purrah, dem nur Männer über 50 Jahre angehören können. Aufgabe des Bundes ist die Bestrafung von Verbrechen und die Schlichtung von Streitigkeiten unter den einzelnen Stämmen. Das Auftreten der Mitglieder geschieht unter dem Schutz von Holzmasken mit dem üblichen Faserbehang.

(Schluß folgt.)

Die zoologische Woche auf Norderney.

Von einem Teilnehmer 1910.

Die Ankündigung der „zoologischen Woche" im letzten Handweiser weckte in mir lebendige Erinnerungen an einen früheren Kursus. Damals war ich selbst dabei. Ich hatte die Ankündigung gelesen, und die Lust war in mir aufgestiegen, mich daran zu beteiligen. Mußte es nicht herrlich sein, einen Teil des kargen Urlaubs am Meeresstrande zu verbringen in Beschäftigung mit diesen geheimnisvollen Wundertieren, die das freigebige Meer unerschöpflich uns zu Füßen an den Strand hinwirft? Hatte ich nicht oft genug am Strand gestanden und mich nach einem Mentor umgesehen, der mir Rat und Anweisung geben könnte? Also —! Aber bange ward mir doch, denn das schien so für Fachmänner zugeschnitten, daß ich mich kaum für berechtigt hielt, in diesen Kreis wissenschaftlich tätiger Männer einzutreten. Aber die Lust und der Wissenseifer siegten, und ich meldete mich. —

Es kam der festgesetzte Termin. Ein böiger, unfreundlicher Sonntag; aber die See zeigte sich von der besten Seite, in dem ganzen Reiz ihrer wilden Schönheit. Für mich hat die See nichts Überraschendes mehr, aber ich kann mir die Begeisterung denken, von der ein binnenländischer Neuling gepackt wird beim Anblick dieser grandiosen Majestät. Wie die Schaumkronen von den grünen Wellen spritzten, wie die weißen Tatzen auf den Strand schlugen, eine nach der anderen, von dem grauen Sand Stücke losrissen und immer wieder zu neuem Anlauf ausholten! —

Wir trafen uns am verabredeten Ort. Eine kleine Gesellschaft aus allen Gauen Deutschlands. Glücklicherweise finde ich verschiedene, die mit mir in derselben Lage sind, ja bei Licht besehen, besteht die Mehrzahl aus Nicht-Fachmännern. Auch einige Damen, die die Freude am Naturbeobachten gelockt hat. Die erste Begrüßung etwas still, gedrückt. Es hatte wohl jeder ein mißtrauisches Bangen: was soll das werden!

Am nächsten Tag beginnt die Arbeit. Die reizvollste Beschäftigung ist zuerst das gemeinschaftliche Sammeln am Strand! Man klettert auf den Buhnen, fischt zwischen den glatten, von den brandenden Wellen abgeleckten und abgeschliffenen Steinen und ist überreich an Beute! Das sprudelt nur so von Schätzen, die das verschwenderische Meer aus unerschöpflicher Fülle auf den Strand legt! Tausende, Millionen von Miesmuscheln. Dabei gefräßige Seesterne in bunten Farben. Zierliche Seepocken, die dort im Wasserloch noch ihre graziösen „Federn" ausstrecken und einziehen, hier, wo sie das Wasser auf dem Trockenen zurückgelassen, ihre Luken geschlossen halten und wohlgedeckt die steigende Flut abwarten. Und die glasigen Quallen, der Abscheu der Badegäste, die im Seewasserglas wieder die ganze Farben- und Formenpracht ihres glasgewebten, buntgebrämten Leibes zeigen. Dort die verschrumpfelten Pflaumen, die sich zu wundervollen weißen, roten, gelben Blüten entfalten: die Seenelken und Seeanemonen; man kann diese „Blüten" pflücken, soviel man will. Aus dem Sand gräbt man die Röhrenwürmer, auf dem Strand finden sich Muscheln, tangähnliche Moostierchen (Bryozoen) und das zierliche Seemoos, das von Fischern gesammelt und an Blumenhandlungen verkauft wird. Der Inselbewohner sieht noch heute mit verächtlicher Geringschätzung auf den Wissenden, der ihm sagt, das seien tierische Lebewesen.

Alle diese und viele andere Tiere hat man in solcher Fülle zur Hand, daß man verwundert, überrascht, entzückt ist. Man braucht nur zuzugreifen, kann sich mitnehmen, was man will. Und kann sich belehren lassen, kann fragen, soviel und so töricht, wie man will. In unermüdlicher Geduld gibt der liebenswürdige Leiter Bescheid und Aufklärung und freut sich, wenn er wieder Neues zeigen kann. Die gemeinschaftlichen Untersuchungsstunden im Schulhaus, wo das lebende und tote Material gesichtet, nach einer kurzen Erläuterung von außen und innen betrachtet, mit dem Mikroskop untersucht und endlich konserviert und eingepackt wurde, gestalteten sich unter der Leitung des Lehrers zu einer prachtvoll klaren Einführung in das Studium der geheimnisvollen Formenwelt des Strandes. Ein Feiertagsvergnügen, daß alle gepackt und begeistert waren, und in ihrer Begeisterung sich sehr bald zu fröhlicher Gemeinschaft zusammenfanden. O, es gab manches zu tun, nicht nur in dem Schulzimmer die lebendigen Tiere studieren, Seeigeleier befruchten und geduldig beobachten, was dabei herauskommt, wir müssen auch praktisch im Freien arbeiten! Mit dem Segelschiff wird hinausgefahren und „gedredscht"[1] (in Gedanken sehe ich das vergnügte Schmunzeln der Teilnehmer, die diese Zeilen lesen sollten), und ein schweres Netz wird an Deck gezogen, so schwer, daß die Fischer allein nicht fertig werden können und sich unserer wertvollen Mithilfe bedienen müssen. Das wimmelt und kribbelt von seltsamer zappeliger Beute, von flinken Garneelen und gewandten Schollen, von Seenadeln, Seeteufeln, von Seeigeln, von Krebsen und Krebschen, Würmern und allerhand seltenem Getier. Wer kann alle die Schätze noch aufzählen! Alles wird gleich an Bord sortiert und in Gläsern wohl verstaut. Da findet sich manche zoologische Merkwürdigkeit, z. B. die Sacculina (Wurzelkrebs), dieses Wunder tierischer Verkommenheit, in soviel Exemplaren, daß jeder genug hat. Auch Plankton wird gefischt, das am Abend beim Nachhausekommen auf dem Zimmer dämmerigfahles Meerleuchten hervorruft. Haben wir doch die bekannteste Art der Leuchttierchen, die Noctilúca miliáris, zu Tausenden im Glase!

Und dann, zum Schluß will man sich auch überzeugen, daß die Seetiere nicht nur eine sehr interessante, wissenschaftliche Seite, sondern auch eine nicht zu unterschätzende praktische, „eßbare", haben. Dieser Teil des Kurses war damals sehr fröhlich. In herzlicher Dankbarkeit wurde des trefflichen Leiters gedacht, der mit seinem erstaunlichen pädagogischen Geschick und mit seiner unermüdlichen liebenswürdigen Hilfsbereitschaft uns so viel Genuß und Freude verschafft. Ein zufällig anwesender Poet hatte sogar ein längeres Gedicht gemacht. Am nächsten Tage ging's nach Hause mit Eindrücken, die niemals wieder verwischt werden können.

Ich aber frage mich: wie ist es möglich, daß

[1] Dredge (engl., spr. dreddsch) heißen die Netze, die über dem Meeresgrund entlang gezogen werden.



so viele Tausende von Badegästen auf der Insel sind, die in einem beneidenswerten Überfluß von Schätzen der Tierwelt schwimmen (buchstäblich schwimmen) und — nichts von dieser Wunderwelt sehen, die sich nicht einmal die geringste Mühe geben, das Köstliche, was sich ihrem Auge ungesucht aufdrängt, auszukosten. Und ich frage mich weiter: wie ist es möglich, daß so viele naturwissenschaftlich Interessierte sich eine solche Gelegenheit entgehen lassen, einen Blick zu tun in diese farben- und formenfreudige Tierwelt des Strandes. Den Lehrern, die Zoologie oder Biologie vortragen, bietet sich hier die Möglichkeit, die Tierwelt des Meeres in ihren natürlichen Lebensverhältnissen eingehend studieren und betrachten zu können, wie sie bequemer nicht gedacht werden kann. Und die Künstler, die ein offenes Auge haben für die geheimen Vorgänge in den lebenden Wesen, sie würden erstaunt sein, an „Kunstformen der Natur" überreiche Ausbeute zu finden.

Der Binnenländer, der die See noch nicht sah, wird überrascht und gepackt sein von allen den Eindrücken, die, immer neu, in unaufhörlichem Wechsel auf ihn einstürmen. Das trotzige Ungeheuer schlägt in ungebändigter Wildheit immer von neuem an den Strand. Man fühlt selbst etwas von diesem Trotz in sich und reckt sich auf. Und man spürt in sich etwas von der herben Frische der salzigen Luft, die man einatmet. Nirgends spricht die Natur so gewaltige Sprache, nirgends predigt sie so unmittelbar zum Menschen, wie hier am Strande.

Zur Naturgeschichte des Teichmolches.

Von **J. Swoboda, Krosno.** Mit 4 Abbildungen.

Am 23. April 1910 fing ich in einem kleinen Tümpel zwischen Lemberg und Kulparków, also auf der europäischen Wasserscheide, etwa 30 Stück gewöhnlicher Teichmolche (Triton vulgaris) und setzte sie in ein größeres, nur mit einheimischen Wasserpflanzen versehenes Aquarium.

Die Männchen prangten in ihrem farbenprächtigsten Hochzeitskleide, und ich freute mich, ihren lustigen Kapriolen und Akrobatenkunststücken bei den Minnespielen aus nächster Nähe beiwohnen zu können.

Von den erwarteten Liebesspielen war indessen in den darauffolgenden Tagen und späterhin nicht mehr viel zu sehen, jedoch sollte meine Neugierde sehr bald auf eine andere Art schadlos gehalten werden.

Ich entdeckte nämlich gleich am anderen Morgen einen abgeworfenen männlichen „Überzieher" auf dem Boden des Aquariums und fischte ihn gleich mit einer Glasröhre vorsichtig heraus, um ihn einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Viel Interessantes schaute dabei für mich nicht heraus. Am meisten fielen mir die wie mit Nägeln regelrecht bewehrten Fingerspitzen auf.

Von dem erwähnten Tage an konnte ich nun fast täglich einen solchen Garderobewechsel feststellen oder auch beobachten. Er vollzieht sich gewöhnlich, soweit ich das an allen meinen Gefangenen beobachten konnte, in den frühen Morgenstunden. Wahrscheinlich dürften nach der Kühle der Nacht die erwärmenden Strahlen der Morgensonne impulsiv und entscheidend wirken.

Die Prozedur dieses Kleiderwechsels spielt sich folgendermaßen ab: Zuerst lösen sich die Ränder an den Lippen, den Mundwinkeln, Nasen- und Augenumrandungen. Durch schlängelnde Schwimmbewegungen schiebt sich die so abgelöste Haut von den Kopfpartien zumeist vorerst zu einem Wulst zusammen, wobei das Tierchen zuweilen auch mit seinen Vorderbeinen nachzuhelfen sucht — ähnlich wie Fliegen und Katzen sich „waschen".

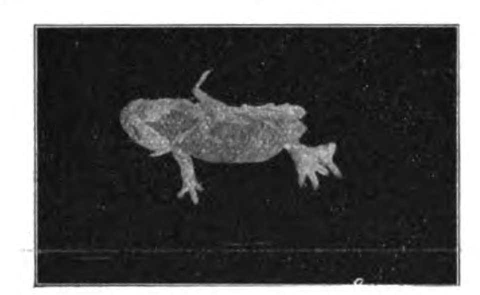
Hat sich nun diese Kapuze bis zum Halse oder bis zu den Schultern losgelöst — wobei das Innere immer nach außen kommt, also die Haut wie ein abgezogener Handschuh umgestülpt wird —, so werden raschere und mehr stoß- und ruckweise Schwimmbewegungen ausgeführt. Es folgt nunmehr der schwierigste Teil, das Ausziehen der „Ärmel", bei dem die Vorderbeinchen stramm an den Leib gedrückt werden. Nach wiederholten Versuchen, die Arme aus den Ärmeln herauszuwinden, gelingt dies schließlich, bis auf die Fingerspitzen, an denen die ganze Haut hängen zu bleiben pflegt. In dieser Lage werden oft possierliche und angestrengte Kraftbewegungen gemacht, so daß manchmal die Haut zerreißt und in Fransen geht, wiewohl das Kleid aus einem Stück und nahtlos ist. Nach kurzer Pause gelingt jedoch auch die Bewältigung dieses Hindernisses, und der Rest ist dann nur noch Spielerei.

Durch weiteres Schwimmen streift sich die Haut durch den bloßen Widerstand des Wassers über den Leib und die Hinterbeinchen; auch hierbei ergibt sich das gleiche Hindernis wie bei den Vorderbeinchen an den Fingerspitzen, wird jedoch mit sichtlich leichteren Anstrengungen überwunden. Der Schwanz ist bald draußen, jedoch trifft es sich eigentümlicherweise zuweilen, daß gerade an der Schwanzspitze das ganze Kostüm wieder eine Weile hängen bleibt. In diesem Falle entsteht ein eigenartiges Bild: Der neugekleidete Triton in Ruhestellung nach überstandener Strapaze und, von seiner Schwanzspitze abgekehrt, sein Schattenbild, das Häutchen, von dem er schließlich bei der nächsten Vorwärtsbewegung äußerlichen Abschied nimmt. Entweder verzehrt er es dann selber oder überläßt es großmütig einem seiner schon darauf lauernden Artgenossen als gefundenen Leckerbissen, wenn anders der Beobachter nicht durch rechtzeitiges Eingreifen den Schmaus zu vereiteln sucht.

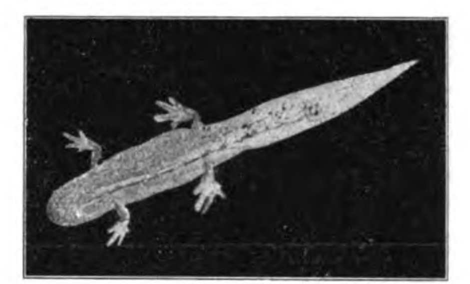
So saß ich eines schönen Morgens bei einem sich häutenden Männchen wohl schon eine Stunde auf der Lauer, um das besonders schöne Häutchen unversehrt zu erhalten, als ich, plötzlich abgerufen, meinen Beobachtungsposten auf kurze Zeit verlassen mußte. Die Häutung war schon bis nahe an die Schwanzwurzel bewerkstelligt. Als ich etwa 10 Minuten später wieder an meinem Platze erschien, war schon nicht mehr festzustellen, in welchem der übrigens wohlgenährten Bäuchlein diese Delikatesse verschwunden war.

Bei meinen Tritonen, deren Zahl sich zuletzt auf über 40 belief, da ich gleich am anderen Tage noch eine Anzahl schöner Exemplare hinzufing, verzeichnete ich nur einen einzigen Fall, in dem die





Abgelegte Haut eines Teichmolches.
No. 8. Der Schwanz ist abgefressen.



No. 7.

Häutung nicht wie gewöhnlich frühmorgens, sondern um 3 Uhr nachmittags vor sich ging, — diesmal vielleicht aus pathologischen Gründen.

Ich glaube beobachtet zu haben — Daten über Witterungsverhältnisse registrierte ich leider nicht —, daß an hellen, ruhigen und warmen Tagen der Hautwechsel zeitlich in der Frühe, hingegen bei trüber und kühler Witterung etwas später erfolgt. Ich kenne bei den von mir kontrollierten Tieren wenigstens keinen einzigen Fall, außer dem zuletzt erwähnten, der sich über 9 Uhr vormittags hinausgezogen hätte.

Die Zeitdauer vom Beginn bis zur Beendigung des Abstreifens der Haut ist ziemlich verschieden. Unter normalen Bedingungen dürfte sie eine Stunde nicht überschreiten, gewöhnlich spielt sich der Vorgang innerhalb 10 bis 20 Minuten ab, jedoch verzeichnete ich einen Fall, in dem er bereits nach 5 Minuten beendet war. Auch auf diese Dauer dürften Licht und Wärme von großem Einflusse sein.

Vom 10. Mai an wurden die Häutungen immer seltener, sie erfolgten nur noch in Abständen von 3—5 Tagen, bis sie mit dem 9. Juni ihren Abschluß fanden.

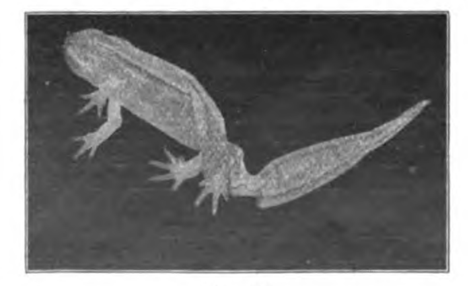
Der Kontrolle halber hielt ich alle diese Tiere bis in den Juli hinein und setzte sie dann wieder in ihren heimatlichen Tümpel.

Bei einigen Tieren konnte ich entschieden eine zweimalige Häutung in der angeführten Zeit feststellen, nicht aber, ob sie bei allen Individuen stattfindet. Aufzeichnungen hierüber konnte ich nicht machen, weil ich auf diesen Umstand nicht gefaßt war und erst zu spät darauf aufmerksam wurde. Jedenfalls war ich überrascht. Wem es beliebt, sich darüber Gewißheit zu verschaffen, dem bietet der Frühling Gelegenheit genug dazu.

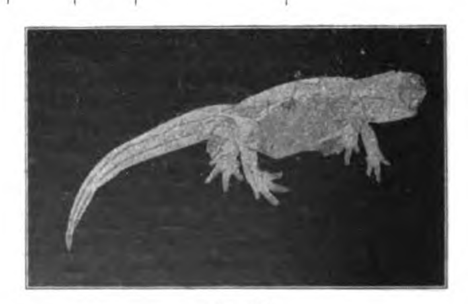
Um Fluchtversuche der Tiere aus dem Behälter zu verhindern (sie kriechen nämlich ganz geschickt an den Glaswänden empor), ist es unerläßlich, den Behälter mit einem aus Draht und Gaze oder Organtine hergestellten Deckel zu bedecken. In der Mitte ist dieser, des ungehinderten Luftzutrittes wegen, mit einem größeren ausgeschnittenen Loche zu versehen. Nach erfolgter Häutung sieht man die Molche mit Vorliebe an den Glaswänden kleben, vermutlich halten sie Ausschau nach einer Gelegenheit zum Entkommen. Es kommt leicht vor, daß sie an der Glaswand antrocknen.

In der Zeit meiner Beobachtungen fanden, wie bereits erwähnt, Liebesspiele nur noch in geringem

No.	Datum	Geschlecht	Zeit der Häutung	Vermerk
	1910			
1	24/4.	♂	vor 5 h V. M.	
2	26/4.	♂	7—8 h „ „	
3	29/4.	♂	vor 5 h „ „	
4	29/4.	♀	vor 5 h „ „	
5	1/5.	♀	6—7 h „ „	
6	1/5	♂	8—9 h „ „	Haut binnen 10 Min. verschwunden
7	2/5.	♂	vor 5 h „ „	
8	2/5.	♂	vor 5 h „ „	Schwanz gefressen
9	3/5.	♀	8 h „ „	Haut gefressen
10	5/5.	♀	7 h „ „	
11	6/5.	♂	6.50—7 h „ „	Haut zerrissen
12	10/5.	♂	3 h N. M.	in der Mitte zerrissen
13	23/5.	♂	6 h V. M.	
14	26/5.	♀	5 h „ „	
15	28/5.	♂	5 h „ „	verwickelt
16	9/6.	♂	7 h „ „	



No. 15.



No. 14.

Maße statt, Samen- und Eiablage gar nicht. Ein Beweis, daß die Zeit der Minne und Sorge um die Fortpflanzung und Erhaltung der Art schon vorüber war.

Während und eigentlich schon vor den Häutungen verblaßte auch die Farbenpracht der Männchen allmählich, die Zieraten an Rücken und Ruderschwanz gingen ein, und im Juni erschien die ganze Sippe — Männlein und Weiblein — wieder gleichmäßig in ihrem Alltagskleide.

Die Tabelle verzeichnet bei einigen der beobachteten Fälle das Geschlecht des Tieres und die Zeit der Häutung. Die von mir gemachten Aufnahmen geben einige der von den Molchherrschaften „abgelegten Kleider" wieder.

Einwanderung von Gimpeln und Zaunkönigen in die Stadtgärten.

Von Dr. Konrad Ribbeck, Stuttgart. Mit 2 Abbildungen.

Bekannt ist es, daß die Amsel sich erst seit einigen Jahrzehnten aus einem scheuen Waldvogel in einen zutraulichen Bewohner unserer Gärten verwandelt hat. Dieser Prozeß ist übrigens noch nicht vollendet, da z. B. im größten Teil Ostpreußens noch der ursprüngliche Zustand besteht. Neuerdings scheinen auch andere Vogelarten dem Beispiel der Amsel folgen zu wollen, so namentlich die Singdrossel und die Ringeltaube. Auch bei unserem farbenschönsten Körnerfresser, bei dem Gimpel oder Blutfinken, scheint sich ähnliches vorzubereiten, wenigstens häufen sich die Nachrichten, wonach er in größeren Stadtgärten als Brutvogel festgestellt wurde, während er sich früher dort immer nur zur Zeit der Obstblüte auf wenige Tage blicken ließ. Sogar ein noch innigerer Anschluß an den Menschen konnte schon festgestellt werden, indem mitten in Städten Gimpel an Efeuspalieren auf Balkons und dergl. brütend gefunden wurden. Wir bitten deshalb unsere Leser auf diese Erscheinung zu achten. Der Gimpel ist ja leicht genug kenntlich an seiner robusten Figur mit dem kräftigen Schnabel und an der schwarzen Kopfplatte, wozu beim Männchen noch die leuchtend scharlachrote Brust kommt. Die harmlosen Vögel sind selbstverständlich der größten Schonung würdig, da sie mit ihrem hübschen Flötenruf und ihrer anmutigen Erscheinung einen Garten höchst angenehm zu beleben verstehen. Schaden können sie höchstens zur Zeit der Obstblüte in geringem Umfang anrichten, weil sie die Gewohnheit haben, die Blütenknospen abzubeißen. Sonst aber ernähren sie sich von Unkrautsämereien und während der Brutzeit auch von Insekten. Dann scheint sich auch der possierliche Zaunkönig jetzt mehr als früher an den Menschen anzuschließen. Die „Mitteilungen über die Vogelwelt" brachten kürzlich eine ganze Reihe von Fällen,

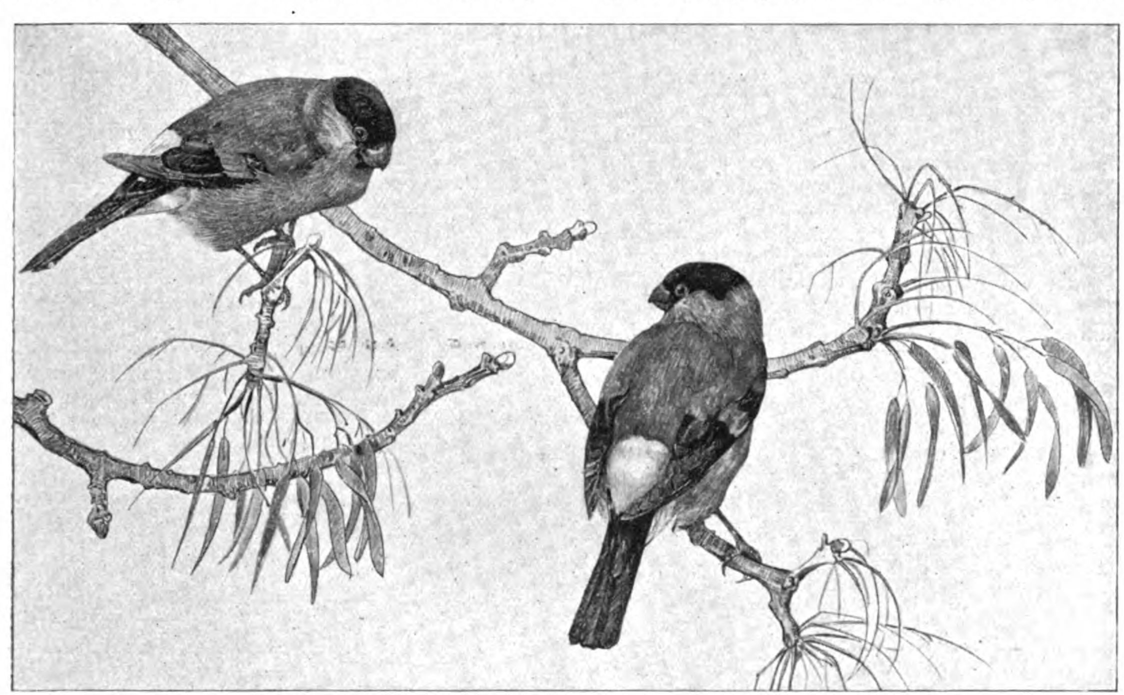


Abb. 1. Gimpel. Nach einer Zeichnung von J. Dahlem.

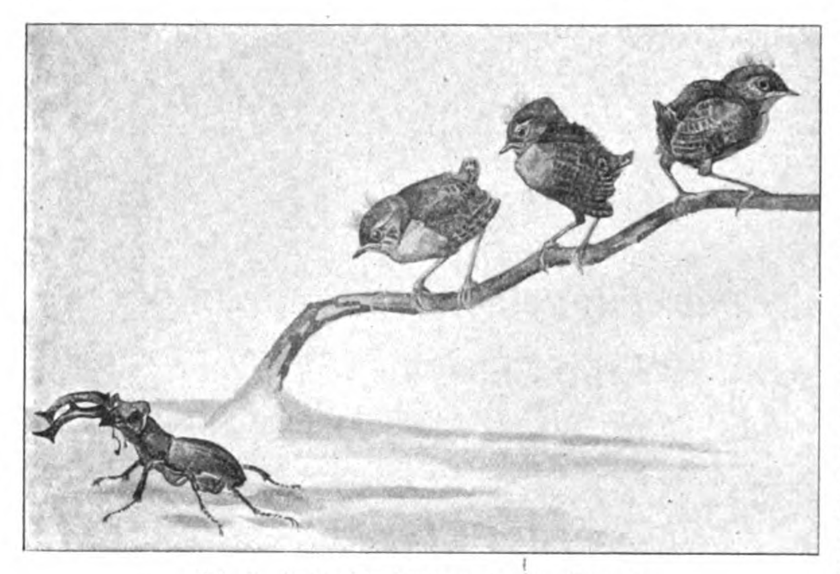
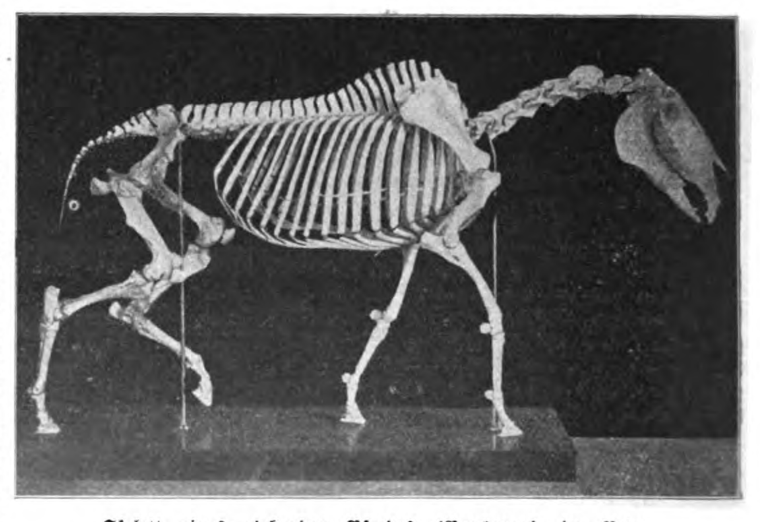


Abb. 2. Junge Zaunkönige nach einem Aquarell.

wo Zaunkönige innerhalb menschlicher Gebäude mit zum Teil sogar sehr geräuschvollem Betriebe nisteten. Einige Male haben sie dabei alte Schwalbennester mit Beschlag belegt und in diesen ihr eigenes Nest errichtet. Der Zaunkönig, der durch sein gnomenhaftes Treiben und durch seinen fleißigen Gesang auch mitten im Winter viel Vergnügen gewährt, ist ausschließlich Insektenfresser und als solcher in Gärten um so höher zu bewerten, als er mit seinem feinen und dünnen Schnabel auch die unzugänglichsten Ritzen nach darin verborgenen Insekteneiern und Larven zu durchstöbern vermag.

Vermischtes.

Skelett eines ziehenden Pferdes. (Mit Abb.) Das New Yorker American Museum of Natural History, dessen großartige Sammlungen noch ständig vermehrt werden, enthält auch eine Abteilung, die die Entwicklungsgeschichte des heutigen Pferdes veranschaulichen soll. Nach dem allgemeinen Plane, den der Kurator des Museums, Prof. Osborn, für diese Abteilung entworfen hat, wird sie zwei Gruppen umfassen: in der ersten die nach den paläontologischen Funden im nordamerikanischen Westen rekonstruierten Knochengerüste von Urahnen der Gattung Equus, die zuerst im obersten Pliozän (obere Abteilung der Tertiärformation) von Europa auftritt; sie breitet sich über diesen Erdteil, wie über Asien und Afrika aus und im Pleistozän oder Diluvium auch über ganz Nord- und Südamerika. Hier ist das Equidengeschlecht dann rätselhaft bereits vor Beginn der historischen Zeit erloschen, während die Gattung in der Alten Welt noch heute in einer Anzahl von Wildpferden, Tigerpferden (Zebras) und Wildeseln fortlebt, deren Skelette den fossilen an die Seite gestellt werden, um dem Beschauer die ganze „Evolution" des Pferdes im Naturzustande vor Augen zu führen, soweit sie sich feststellen läßt. Neben der Entwicklung des Fußes zur Einzehigkeit, die im gleichen Schritt von Umwandlungen im übrigen Gerüst begleitet wird, ist die ganze Ahnenreihe des Pferdes gekennzeichnet durch eine stetige Ausdehnung der Schädelhöhle (des Gehirns), die im Verhältnis die gleichfalls beständig zu verfolgende Zunahme der Körpergröße überholt. Die zweite Gruppe von Skeletten umfaßt solche von domestizierten Pferden zur Veranschaulichung der Abänderungen des Knochengerüstes, die sich unter der Einwirkung der künstlichen Züchtung durch den Menschen allmählich vollzogen haben. Die drei Typen, die ausgewählt worden sind, um die am meisten charakteristischen Varietäten des domestizierten, d. i. zum Haustier gewordenen Pferdes vorzuführen, sind: der Percheron als die größte und kräftigste Form des Zugpferdes, der Shetlandpony als kleinste und am wenigsten kräftige Form und das Rennpferd als schnellste Form. — Unsere Abbildung gibt eine Seitenansicht von dem Percheron-Skelett (nach dem American Museum Journal), das der Präparator S. H. Chupp hergestellt hat. Neben dem lebenden Tier wurden zahlreiche, beim Ziehen aufgenommene Photographien solcher Pferde



Skelett eines ziehenden Pferdes (Percheron) im New Yorker American Museum of Natural History.

benutzt, um ganz sicher zu sein, daß jeder Teil genau die Lage und Stellung erhielt, in dem er sich bei dem lebenden Zugpferde während dieser Tätigkeit befindet. Bei der Betrachtung des Skeletts muß man stets im Auge behalten, daß das Schulterblatt des ziehenden Tieres gegen ein Kumt drückt, auf das die ganze Schwere und Kraft des Pferdes wirken. Zu diesem Zweck werden der Kopf abwärts und zur Seite und das Rückgrat hinten gegen den Boden zu gesenkt; die Vorderbeine dienen vorzugsweise als Stützen, während die hinteren die Hauptarbeit zu verrichten haben und die wirklichen Propeller (Vorwärtstreiber) des Rumpfes sind. In der wiedergegebenen Seitenansicht ist die Stellung jedes Beines und die Biegung der verschiedenen Gelenke beim Vorwärtsschreiten genau ersichtlich. Die ganze Ortsbewegung beruht darauf, daß die Winkel der Beinknochen abwechselnd vergrößert (gestreckt) und verkleinert (gebeugt) werden, woraus sich eine abwechselnde Verlängerung und Verkürzung des Beines ergibt. Zwischen den, unseren Armen entsprechenden Vorderbeinen und den Hinterbeinen, die den menschlichen Beinen entsprechen, bildet die Rückenwirbelsäule eine Schwebebrücke, an der nicht bloß das Eigengewicht des Rumpfes und Halses hängt, sondern die auch, wie bei Reitpferden das Gewicht des Reiters, so in unserem Falle mittelbar das des gezogenen Wagens auszuhalten hat. Als Hebelarme der Kraft der Rückenmuskeln sind besonders wichtig die Dornfortsätze, jene plankenartigen Fortsätze, die wir aus den Brust- und Lendenwirbeln aufwärts wachsen und die Rückenkante bilden sehen. Von den sonstigen anatomischen Einzelheiten sei nur noch darauf hingewiesen, daß das Pferd auf der Fingerspitze steht: es berührt den Boden nur mit der Spitze je einer Zehe, die der dritten unserer Füße oder dem dritten Finger unserer Hände entspricht. Von der zweiten und vierten Zehe sind als „Überreste" noch der Mittelhand- und Mittelfußknochen zu finden, die übrigen sind vollständig verschwunden.

Wie man ein Männchen zu einem Weibchen machen kann. Bereits früher war es dem Prager Physiologen, Professor Dr. Eugen Steinach, gelungen, den einwandfreien experimentellen Nachweis zu erbringen, daß die Entwicklung der Männlichkeit mit der spezifischen, d. h. ihr eigentümlichen Bestimmung des Geschlechtstriebs und der „Erotisierung" des Zentralnervensystems in keiner Weise von dem Vorhandensein von Samenzellen im Hoden abhängt, sondern daß sie ausschließlich gebunden ist an die Tätigkeit der inneren Drüse, der sogenannten „Pubertätsdrüse". Diese liegt weitverzweigt im Hoden, und ihre Zellen haben eine sekretorische Wirkung, d. h. sie sondern Stoffe an den Organismus ab, wie andere innere Drüsen unseres Körpers (z. B. Nebennieren) auch. Indem Steinach die Hoden aus ihrer natürlichen Umgebung loslöste und auf eine ganz neue fremde Unterlage im Körper jugendlicher Säugetiere verpflanzte und sich dann davon überzeugte, daß sich darin keine einzige Samenzelle entwickelte, konnte er ein isoliertes Wachstum dieser innersekretorischen Pubertätsdrüse hervorrufen. Die Tiere erreichten trotz des operativen Eingriffs ihre volle Männlichkeit.

Diese hervorragende Entdeckung führte nun zu ganz neuen physiologischen Versuchen von vielleicht außerordentlicher Tragweite. Wie der Gelehrte in „Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere" mitteilt, ging er zuerst daran, festzustellen, ob die Wirkungen der männlichen und weiblichen Pubertätsdrüse in Bezug auf die Ausbildung der Geschlechtscharaktere ebendieselben seien. Wäre dies der Fall, so müßte bei Verpflanzung von Eierstöcken, die doch die weibliche Pubertätsdrüse enthalten, auf früh kastrierte junge Männchen bei diesen trotzdem die männliche Reife mit ihren charakteristischen Erscheinungen auftreten, genau wie bei normal aufwachsenden Männchen. Somit könnte die Pubertätsdrüse eines Geschlechtes nicht allein die homologen, d. h. diesem eigentümlichen sekundären Merkmale (verschiedene Ausbildung gewisser Organe usw.) hervorrufen, sondern auch die heterologen, d. h. die des andern Geschlechts. Ist aber die Wirkungsweise der männlichen und weiblichen Pubertätsdrüse verschieden, so müßte es — vorausgesetzt, daß die Verpflanzung von weiblichen Eierstöcken auf früh kastrierte Männchen gelingt — vielleicht möglich sein, willkürlich den Geschlechtscharakter des heranwachsenden Tieres umzustimmen, also früh kastrierte Männchen in Tiere mit vollkommen weiblichen Geschlechtsmerkmalen und mit weiblicher Psyche umzuwandeln. Zu diesen meisterhaften Versuchen benutzte Steinach 2—4 Wochen alte kastrierte Ratten und Meerschweinchen, denen die Eierstöcke teils unter die Bauchmuskeln, teils ganz einfach unter die Haut verpflanzt wurden. Bei etwa der Hälfte (45 %) aller vorgenommenen Versuche gelang auch die Verpflanzung, die Eierstöcke heilten auf ihrer neuen Unterlage an, sie wuchsen im männlichen Körper heran und kamen zur Reife. Daß die Dauerhaftigkeit der Verpflanzung bleibend ist, beweist der Umstand, daß bei den verhältnismäßig kurzlebigen Versuchstieren sich die Eierstöcke 8—9 Monate lang auf der neuen Unterlage behauptet haben, und ein Teil der operierten Tiere jetzt noch lebt.

Es zeigte sich nun, daß die verpflanzten Eierstöcke keinen fördernden Einfluß auf das Wachstum der rein männlichen Geschlechtsmerkmale haben, diese vielmehr auf der kindlichen Stufe wie bei gewöhnlichen Kastraten verharrten. Ergab schon diese Beobachtung, daß die Einwirkungen der männlichen und weiblichen Pubertätsdrüsen auf die Geschlechtsmerkmale verschieden sind, daß es also eine rein spezifisch männliche und eine rein spezifisch weibliche Pubertätsdrüse gibt, so konnte Steinach weiter den Beweis erbringen, daß die weibliche Pubertätsdrüse hemmend auf die männlichen Geschlechtscharaktere einwirkt: Jede Pubertätsdrüse bringt nur die homologen Merkmale zum Wachstum und zur Ausbildung und unterdrückt das Wachstum bezw. die Ausbildung von heterologen sekundären Geschlechtscharakteren. Körpergewicht, Körper und Kopfgestalt, sowie das gesamte Knochensystem werden bei den operierten Männchen so, wie man es sonst nur bei Weibchen findet. Ferner entsteht auf ihnen das feine, weiche, weibliche Haarkleid und der typische weibliche Fettansatz. Auch die in manchen Fällen zusammen mit den Eierstöcken verpflanzte Gebärmutter nebst den Eileitern heilen in der Bauchhöhle des Männchens an und entwickeln sich hier wie unter ganz normalen Umständen zu reifen Organen, deren charakteristisch anatomische Beschaffenheit und Form sie auch annehmen.

Die auffälligste Einwirkung der verpflanzten

Eierstöcke besteht aber in der Fähigkeit, indifferente Anlagen von Organen beim Männchen zu typischen weiblichen Organen auszugestalten. Bei Männchen mit verpflanzten und angeheilten Eierstöcken („feminierte" Männchen) entwickeln sich in beschleunigtem Tempo die Brustwarzen, der Warzenhof und die Brustdrüse zu wohlausgebildeten, strotzenden weiblichen Organen von einem Reifungszustande, wie er sich bei ausgewachsenen, noch nicht belegten Weibchen findet.

Schließlich wird auch der psychische Geschlechtscharakter völlig umgestimmt. Bei den jungen Männchen, denen die Hoden herausgeschnitten und statt ihrer Eierstöcke eingepflanzt wurden, entsteht zur Zeit der Reife keine Spur eines männlichen Geschlechtstriebes. Selbst wenn man brünstige Weibchen in ihr Abteil bringt, verraten sie nichts von Interesse oder Erregung. Dagegen entwickelt sich bei den Männchen mit angeheilten Eierstöcken der weibliche Reiz, wie das Verhalten von normalen Männchen ihnen gegenüber unzweifelhaft dartut. Die operierten Tiere haben völlig weibliches Wesen und weibliche Stimmung erworben.

Diese Tatsachen sind nicht nur an sich hochinteressant, sondern auch im Hinblick darauf, daß die Heilkunde sich wie schon so oft als ein Gebiet ungeahnter Möglichkeiten erwiesen hat. Steinach macht z. B. darauf aufmerksam, daß der Gedanke naheliegt, die Verpflanzung von Eierstöcken bei normalen weiblichen Tieren praktisch zu verwerten, um dadurch ein stärkeres Wachstum der Milchdrüsen und damit eine wesentlich reichere Milchproduktion hervorzurufen. Da Versuche gezeigt haben, daß auch die Verpflanzung von Organen, die man einer fremden Tierart entnahm, nicht ganz aussichtslos sind, so könnte man es schließlich nach Steinach auch wagen, durch Verpflanzung von Eierstöcken in den normalen weiblichen Körper die Stillfähigkeit der Frau zu verbessern und dadurch der oft beklagten ungeheuren Säuglingssterblichkeit vorbeugen.

Von großem Interesse ist auch die andere Erwägung, die Steinach an seine Versuche, die theoretisch von so hervorragender und einschneidender Bedeutung sind, knüpft. Der Gelehrte erachtet es für möglich, daß seine Befunde vielleicht eine experimentelle Handhabe zur Erklärung des Auftretens von Zwitterbildungen, dem Vorkommen männlicher und weiblicher Geschlechtsmerkmale bei ein und demselben Individuum bieten können. Dr. Stehli.

Das Musikinstrument der Singzirpe. Die Männchen der Zikaden haben, wie als Ergänzung des in der Anmerkung auf S. 174 darüber Gesagten noch mitgeteilt werden soll, einen Stimmapparat, mit dem sie sehr helle, schrille Töne erzeugen. Er befindet sich an der Unterseite des Körpers am Anfang des Hinterleibs und ist ziemlich verwickelt gebaut. Der Apparat setzt sich zusammen aus Stimmbändern in dem an der Einlenkungsstelle der Hinterbeine befindlichen Stigmenpaar, die durch die Atemluft in Schwingungen versetzt werden und aus einer Grube beiderseits. Diese besitzt am Boden eine trommelfellartige Haut und ist überdeckt von einer sehr dünnen Membran, die in einem ringförmigen Muskel ausgespannt ist und in Schwingungen versetzt werden kann. Die dünnen Hautstellen werden von Hautfalten, die sich wie Deckel darüber hinwölben, geschützt. Der Apparat vereinigt die Mittel zur Tonerzeugung und zur Verstärkung des Tones durch die Resonanzvorrichtungen. Die Weibchen besitzen nur einen verkümmerten Zirpapparat. Dieses Zirpen bestimmter Zikaden, das im Altertum mannigfach verherrlicht wurde, so besonders von Anakreon, und das die auf der Leier sitzende Zikade den Griechen direkt als Sinnbild der Musik erscheinen ließ, hat dieser Familie der Zirpen den Namen Stridulántia oder Singzirpen verschafft.

Oberstudienrat Prof. Dr. K. Lampert.

Kosmos-Auskunftstelle.

Neue Tatsachen zum Geheimnis der Vererbung von Wilhelm Bölsche. Die Fortsetzung dieses Aufsatzes kann erst im nächsten Heft erscheinen, da sich dem Verfasser, wie er uns mitteilt, inzwischen noch neueste und wichtige Materialien für seine interessante Arbeit erschlossen haben.

Inserate. Es gibt in Deutschland außer dem Kosmos nur ganz wenige Zeitschriften, die eine ähnlich strenge Inseraten-Polizei ausüben und irgendwie zweifelhafte Anzeigen über Geheimmittel und ähnliches nicht aufnehmen. — Es ist natürlich sehr häufig ein endgültiges Urteil gar nicht möglich; erst nachträglich kommt dann unsere Inserat-Abteilung dahinter, daß sich da eine Anzeige eingeschlichen hat, die für unsere Leser nichts weniger als nützlich sein kann. Sobald solche Anzeigen-Aufträge abgelaufen sind, werden sie nicht mehr erneuert; so haben wir uns z. B. entschlossen, keine Anzeigen von sogen. „Druckkosten-Verlegern" mehr aufzunehmen.

Fachlehrer St., G. Wir sind jederzeit gerne bereit, Merkblätter aus Kosmosheften zusammenzustellen und zu ganz billigem Preise an unsere Mitglieder abzugeben. Voraussetzung aber ist, daß die Bestellungen rechtzeitig und in genügender Höhe einlaufen. Das Sonnenfinsternis-Merkblatt hat auch anderweitig lebhaften Beifall gefunden.

Volkslesehalle Fr—m. Wir können selbstverständlich nicht auf jedes einzelne Gesuch antworten; wir sammeln erst die eingehenden Briefe, um dann später, wenn wir einen Überblick gewonnen haben, die bedürftigsten zu berücksichtigen.

F. St., Br. Auf die Anfragen wegen der Sonnenfinsternisaufnahmen, der schwarzen Sonnensichel usw. kommen wir später noch zurück.

Fünfer, Stettin. Ihre Adresse ist nicht vollständig. Nachricht wegen der Dordognefahrt können wir Ihnen so nicht zukommen lassen.





Technik und Naturwissenschaft
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Vom Eisenerz.

Von Ingenieur Dr. Colin Roß, München. Mit 2 Abbildungen.

Auf dem Kai vor dem Hüttenwerk liegen in langer Reihe die Greiferkrane hintereinander. Wie flinke Hunde eilen die Greiferkübel auf ihnen entlang, schießen an ihren Stellen hinab und verschwinden im weiten Bauche der Schiffe, der Frachtkähne und Leichter tief unten im Hafen (siehe Abb. 1). Hier teilen sie sich, wie die Finger einer sich öffnenden Hand fassen sie in die steinige oder erdige Masse, schöpfen eine tüchtige Portion, schließen sich und eilen — so rasch wie sie gekommen — wieder hinauf und zurück. Über dem Lagerplatz öffnen sie die festgeschlossene Faust und lassen polternd ihre Beute herunterstürzen. So häufen sich vor der Hütte kegelförmige Hügel; ein Wall lagert sich ihr vor, ein gipfelreiches Gebirge. Steinige, felsige, graue und schwarze Berge sind es, und rote und braune, erdige Hügel.

Dies alles ist Erz, Eisenerz. Da, die großen, steinigen Blöcke, die so ungefügig und hart sind, daß sie der Greifer nicht fassen kann, bestehen aus Magneteisenstein. Sie stammen aus Schweden und geben ein gar vorzügliches Eisen. Daneben liegt schwarzer Eisenglanz, der von dem hellen Metallglanz seinen Namen hat. Und unter den schwarzen Stücken liegen angelaufene, die herrlich in allen Farben schimmern und irisieren, daß man meint, ein Stückchen von einem materialisierten Regenbogen in der Hand zu halten. Weiterhin liegt mulmiger

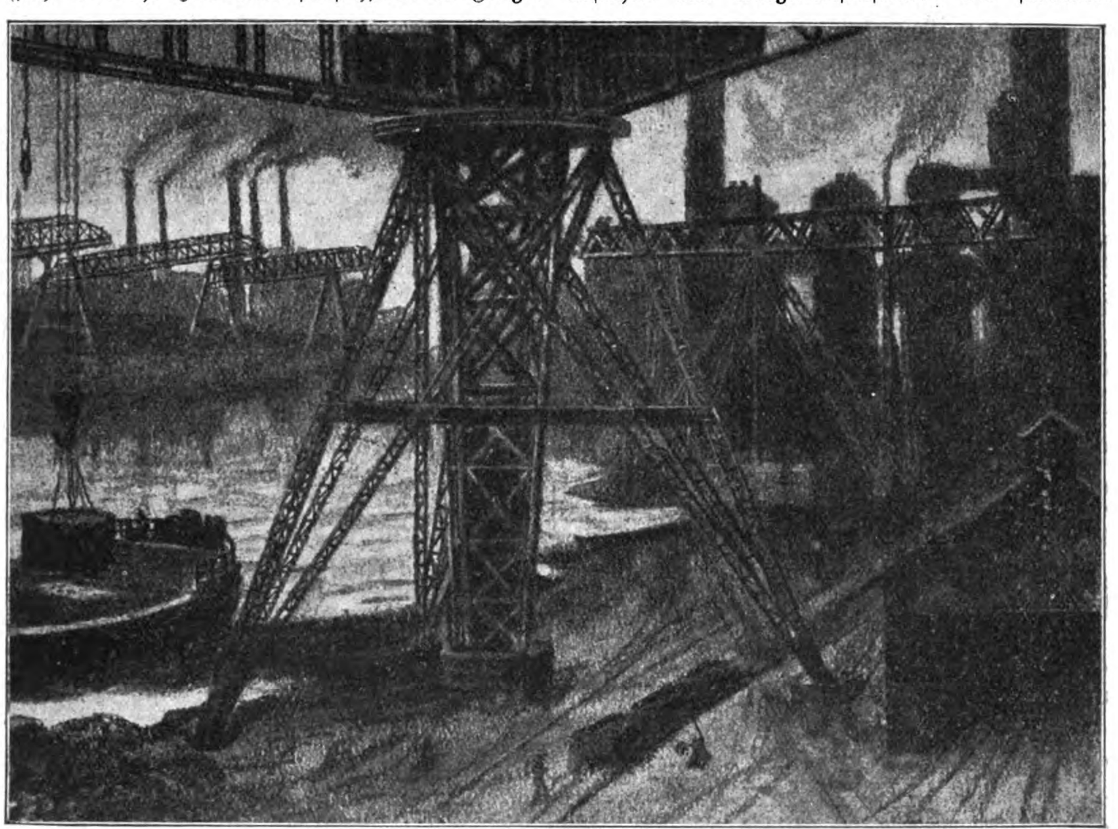


Abb. 1. Am Kai vor einem Hüttenwerk. Nach einer Kreidezeichnung für den Kosmos.

Brauneisenstein und Roteisenerz, dessen Pulver alles hochrot färbt.

Dies ist das Futter für die Hochöfen, die hinter dem Lagerplatz gleich vorsintflutlichen Ungeheuern zum Himmel ragen. Und sie sind gar gefräßig und — wählerisch. Das bunte, reichhaltige Erzlager bildet ihre Vorratskammer, und der Ingenieur muß ihnen daraus täglich sorgfältig ihr Menü zusammenstellen.

Im Grunde sind ja alle diese Erze, die so bunt aussehen, gar nicht so verschieden. Sie enthalten alle mehr oder weniger Eisen und Sauerstoff. Letzteren muß man ihnen nehmen, um das Eisen zu erhalten. Dies besorgt der Kohlenstoff der Kohle, mit dem das Erz in den glühenden Schlund der Hochöfen gestürzt wird. Aber daneben enthalten viele Erze noch weitere Bestandteile: Wasserstoff, Mangan, Phosphor und andere. Und selbst wenn diese Nebenbestandteile bloß in noch so kleinen Mengen vorkommen, so müssen sie doch berücksichtigt werden, will man eine gute Qualität Eisen erhalten. So werden fünf, zehn und mehr Erzarten „gattiert", wie der Fachausdruck lautet, und die Erzmischung je nach den Eigenschaften des Eisens berechnet, die man erzielen will.

Erz und Kohle, diese beiden bilden die unumgänglich nötigen Bestandteile für jede Eisenindustrie und damit für die Industrie eines Landes überhaupt. Wirtschaftliche und politische Macht gehen in unseren Tagen Hand in Hand. Und es ist kein Zufall, daß die mächtigsten Staaten, England, die Vereinigten Staaten und Deutschland auch die leistungsfähigsten und am höchsten entwickelten Eisenindustrien haben. Englands Macht beruht wesentlich auf seiner Industrie, wie die Stellung der Vereinigten Staaten auf ihrem Reichtum an Naturschätzen, und Deutschlands politischer und wirtschaftlicher Aufschwung gingen Hand in Hand.

Deutschlands Eisenindustrie ist heute die zweitgrößte der Welt; fast 15 Millionen Tonnen (zu je 1000 kg) Roheisen wurden im letzten Jahre von deutschen Hochöfen erzeugt. Das ist ungeheuer viel, besonders wenn man bedenkt, daß die Gesamtroheisenerzeugung Deutschlands vor 10 Jahren nur 8½ Millionen Tonnen betrug und in den sechziger Jahren noch keine Million.

Bei dieser rapiden Steigerung ist die Frage wohl berechtigt, ob denn auch Deutschlands Vorräte an Rohmaterialien dieser kolossalen Beanspruchung auf die Dauer gewachsen seien. An Kohle ist keine Not, und die gewaltigen Steinkohlenberge — vor allem des rheinisch-westfälischen Beckens — schützen uns noch auf lange Zeiten vor jedem Mangel. Anders steht es mit den Erzen. Zur Deckung seines Erzbedarfes muß Deutschland einen mit jedem Jahre wachsenden Prozentsatz aus dem Auslande einführen, der heute schon fast die Höhe von 10 Millionen Tonnen erreicht hat.

Dies hat seinen Grund darin, daß die alten deutschen Erzbergwerke, in deren Nähe man die Eisenhütten anlegte, zum großen Teile erschöpft sind oder sich ihrer Erschöpfung nähern, jedenfalls dem gegenwärtigen Bedarf der Hütten nicht im entferntesten genügen. Dies ist in Oberschlesien der Fall, wo die Erzförderung von Jahr zu Jahr zurückgeht. Ähnlich steht es in Rheinland-Westfalen. Gegründet wurde die dortige Eisenindustrie auf die in den fünfziger Jahren dort gefundenen Eisensteine hin, allein die Eisengruben, auf die man große Hoffnungen gesetzt hatte, waren bald erschöpft. Allerdings wurde die rheinisch-westfälische Eisenindustrie durch den Übergang vom Holzkohlen- zum Koksbetrieb und die Nutzbarmachung der riesigen Kohlenfelder auf eine andere Grundlage gestellt und basiert heute ausschließlich auf den Kohlenvorräten des Reviers. Die nötigen Erze müssen jedoch so gut wie ausschließlich aus anderen Bezirken beschafft werden. Von den 10 bis 11 Millionen Tonnen Erzen, die das Ruhrrevier jährlich verhüttet, stammt nur wenig mehr als eine halbe Million aus eigenen Gruben.

Da muß nun in erster Linie das benachbarte Sieg-, Lahn- und Dill-Revier aushelfen. Dort befinden sich uralte hochberühmte deutsche Erzreviere, die jedoch heute längst nicht mehr die alte Bedeutung haben. Die leicht abzubauenden Felder sind erschöpft, und mit dem Tiefergehen der Teufen wachsen die Gestehungskosten unverhältnismäßig.

So haben wir nur ein einziges Erzrevier in Deutschland, das noch Erze in gewaltigen Massen mit geringen Kosten fördert. Es ist dies das Minetterevier in Lothringen und Luxemburg. Erst im Anfang der achtziger Jahre wurden die dortigen Erze durch die Erfindung des Thomasverfahrens verhüttbar, und sie legten auch bald den Grund zu einer Eisenindustrie, die heute in Deutschland der rheinisch-westfälischen wenig nachsteht.

Die lothringische „Minette" bildet heute den weitaus größten Teil der in Deutschland geförderten Erze. Allerdings hat sie den großen Nachteil, daß sie sehr geringwertig ist, das heißt: nur einen sehr kleinen Prozentsatz Eisen enthält, höchstens 33 Prozent, meistens weniger.



Und bei den hohen Frachtkosten kann sie nur in beschränktem Maße zur Versorgung der deutschen Hütten dienen.

Aus diesen Gründen wird Deutschland für seinen Erzbezug mehr und mehr vom Auslande abhängig. Fast aus allen Erzländern, so weit dies wirtschaftlich möglich, kommen Erze nach Deutschland. In erster Linie aus dem erzreichen Schweden, das in seinem nördlichsten Teile, nördlich des Polarkreises, in dem unwirtlichen Lappland bei Kirunawara und Gelliwara Eisenberge von gewaltiger Ausdehnung besitzt; dann aus Norwegen, aus Rußland, aus Finnland wie aus den Kaukasusländern, aus Belgien und Frankreich, aus Österreich-Ungarn und aus den Mittelmeerländern, aus Spanien, Algier, Tunis und Griechenland, selbst aus Kanada werden Erze nach Deutschland verfrachtet.

Mannigfach wie ihre Farbe und Form, ist auch die Gewinnungsart der Erze. Ein großer Teil wird im Tiefbau wie die Steinkohle gewonnen. Und ein solches Erzbergwerk unterscheidet sich kaum von einem Kohlenbergwerk. Es hat dieselben Fördereinrichtungen; die gleichen riesigen Seiltrommeln drehen sich auf seinen Schachttürmen. Unter Tage sieht man die gleichen Stollen, die gleichen Förderwagen (Hunde) oder Lokomotiven. Und doch ist alles sauberer und reinlicher. Der feine Kohlenstaub fehlt, der in alle Poren dringt und im Reiche der Kohle die Luft oft so stickig und schwer macht. Statt der dunklen Kohlenflöze blinken hier reiche Erzadern und gleißen und flimmern in dem spärlichen Lichte der Grubenlampe, daß man sich in einer unterirdischen Schatzkammer wähnt.

Und in vielen andern Formen findet sich das Eisen in und auf unserer Erdrinde. In vielen Orten, so auch in manchen Gegenden Norddeutschlands liegen die Eisensteine offen in den Feldern, so daß sie der Bauer aus der Ackerfurche lesen kann. Oder sie bilden unter einer dünnen Erdschicht eine so feste Masse, daß erst nach ihrer Entfernung der Boden bestellt werden kann.

In Finnland liegen die Erze auf dem Grunde der Seen, und man fischt sie mit Netzen gleich Fischen. Meist fahren Mann und Frau zur Erzgewinnung auf einem Floß auf den See. Mit einem langgestielten Kescher schöpft der Mann die Erze tief vom Grund, während die Frau sie durch Waschen in einem Sieb von dem anhaftenden Tone befreit.

Am leichtesten und lohnendsten ist der Erzbergbau dort, wo die Erze in gewaltigen Bergen zutage treten. Solcher mächtigen Eisenberge gibt es mehrere in Europa, und sie bilden die sicherste Gewähr gegen das baldige Versiegen der europäischen Erzausbeute. Denn diese Gebirge, die schier aus purem Eisen bestehen, bieten noch für Generationen und Generationen genug des unentbehrlichen Metalles.

Im höchsten Norden liegen die lappländischen Eisenberge. Im Ural sind die großen Eisenerzlagerstätten von Nishnij-Tagilsk und am Blagodat, kleinere befinden sich in Deutschland bei Peine und in Lothringen. Ein gewaltiger Eisenberg ist der steirische Erzberg bei dem Orte Eisenerz in der grünen Steiermark. Selbst im Mittelländischen Meere liegt solch eisernes Gebirge. Die Felsen der Insel Elba bestehen

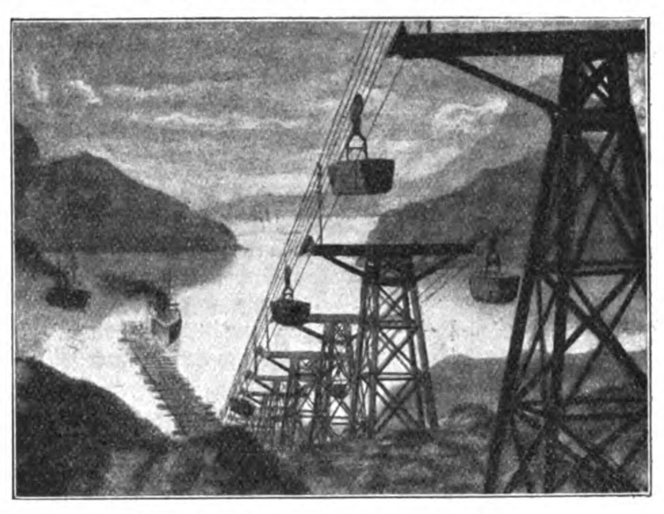


Abb. 2. Eisenerzschwebebahn auf Elba.

zu einem erheblichen Teile aus hochhaltigem Eisenerz.

Von Porto Ferrajo kommt man über einen engen Paß nach Rio Marina, wo die Erzlager sind. Da tritt plötzlich ein neuer Farbenton in das Blau des Himmels und das Grün der Landschaft — das Rot des Erzberges. Ein roter Berg steigt am Meeresufer in gewaltigen Etagen an. Und je tiefer der Wagen den steilen Weg hinabklettert, desto mehr wiegt die rote Farbe vor. Auf alle Gegenstände, auf die Häuser des Ortes legt sie sich, ja weithinaus färbt sie die tiefblauen Wogen des Mittelländischen Meeres mit ihrem satten Rot, gleichsam um darzutun, daß wir hier im Reiche des Erzes sind. Vor Tausenden und Abertausenden vor Jahren gruben hier schon die alten Etrusker ihr Erz. Jetzt fördern moderne Maschinen jähr-

lich gewaltige Mengen, an langen Stahldrahtseilen eilen die Kippwagen der Schwebebahn mit ihrer metallenen Last zum Meeresstrand (siehe Abb. 2), wo das Erz im weiten Rumpf der Schiffe verschwindet. Wie die neuesten Forschungen dargetan haben, gehen die Erzberge tief hinab unter den Meeresspiegel und bieten noch auf Generationen genug Eisen.

Elektrisches Licht.

Von Dr. Günther Bugge, Danzig. Mit 3 Abbildungen.

Erhitzt man einen *Platindraht* in einer Gasflamme, so sendet er zunächst nur *Wärmewellen* aus. Erst wenn seine Temperatur etwa 600—700° erreicht hat, nehmen wir mit unsern Augen eine Veränderung an ihm wahr; er wird rotglühend. Steigern wir die Temperatur des Drahtes noch mehr, so daß sie auf etwa 1300° anwächst, so sendet er ein immer helleres Licht aus; er gerät in Weißglut. In die Sprache der Physiker übersetzt: die Temperaturerhöhung bewirkt, daß die Platinmoleküle in immer schnellere Schwingungen versetzt werden, und daß diese Schwingungen den umgebenden Äther in zunehmendem Maße zu jenen Wellenbewegungen veranlassen, die wir *Licht* nennen.

Im vorliegenden Falle erzielen wir die Temperaturerhöhung des Drahtes durch die Verbrennung des Leuchtgases, einen chemischen Vorgang, bei dem Energie frei wird. Wir können uns zu diesem Zwecke aber auch einer andern Energiequelle bedienen. Wird durch den Platindraht ein *elektrischer Strom* geleitet, so tritt der gleiche Vorgang ein, wie der oben geschilderte. Der Draht erwärmt sich und strahlt schließlich ein immer weißer werdendes Licht aus. Damit ist, im Prinzip, die *elektrische Glühlampe* gegeben. Aber um eine praktische Verwertung dieser so einfach erscheinenden physikalischen Tatsache zu ermöglichen, bedurfte es vieljähriger, angestrengtester Erfindertätigkeit.

Was zunächst das *Material der Glühfäden* betrifft, so hat es vor allem die eine Bedingung zu erfüllen, daß es einen hohen Schmelzpunkt besitzt. Platin scheidet, da es diese Eigenschaft nicht besitzt, aus; es schmilzt nämlich gerade dann, wenn es seine höchste Leuchtkraft entwickelt. Als ein wegen seiner Unschmelzbarkeit sehr geeigneter Stoff erwies sich die *Kohle*, die durch Verkohlen von Bambusfasern in gewünschter Form erhalten werden kann. Natürlich muß dafür gesorgt werden, daß der Kohlenstoff nicht an der Luft verbrennt. Man schließt deshalb den Kohlefaden in eine Glasbirne ein, aus der man durch Evakuieren (Auspumpen mit einer Luftpumpe) die Luft bis auf einen geringen Rest entfernt, so daß der zu jeder Verbrennung erforderliche Sauerstoff ausgeschlossen ist. Zur Zu- und Ableitung des elektrischen Stroms dienen in das Glas eingeschmolzene Platindrähte, da dieses Metall dieselbe Wärmeausdehnung erfährt wie Glas.

Neuerdings stellt man die Glühfäden vielfach auf andere Weise her. Als Ausgangsmaterial verwendet man *Nitro-* oder auch *Azetylzellulose*, Verbindungen des Zellstoffs mit Salpetersäure bezw. Essigsäure, die unter anderem auch zur Fabrikation von künstlicher Seide (siehe Heft 10, 1909, Seite 329 ff.) benutzt werden. Diese Stoffe geben mit verschiedenen Lösungsmitteln (Alkohol und Äther, Azeton usw.) dickflüssige, zähe Lösungen, die, aus feinen Öffnungen ausgepreßt, schnell erhärtende Fäden von dünnem Durchmesser liefern. Die so erhaltenen Fäden werden in Graphitpulver gelegt und unter Luftabschluß auf etwa 1600° erhitzt, wodurch sie in Kohlenstoff umgewandelt werden. Eine geeignete Nachbehandlung verleiht ihnen eine erhöhte Festigkeit.

Natürlich ist die *Haltbarkeit* einer solchen Glühlampe nur beschränkt. Die nicht ganz zu vermeidende Gegenwart geringer Mengen Luft und andere Ursachen bewirken, daß nach einiger Zeit der Kohlefaden zerstört und die Lampe unbrauchbar wird. Man hat sich daher bemüht, als Material für die Glühfäden einen Stoff ausfindig zu machen, der eine längere „Lebensdauer" der Lampe gewährleistet. Die Neubestrebungen auf dem Gebiet der Glühlampenfabrikation gingen ferner darauf hinaus, Lampen herzustellen, die möglichst billig brennen, d. h. bei möglichst geringem Stromverbrauch ein Maximum der Lichtstärke ermöglichen. Diese Erwägungen haben im Laufe der letzten Jahre dazu geführt, daß der Edisonschen Kohleglühlampe in der *Metallfadenlampe* eine gefährliche Konkurrenz erwachsen ist.

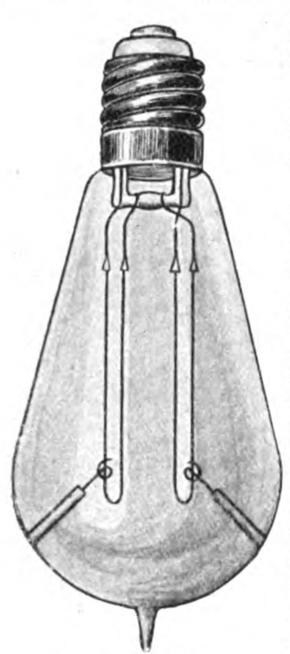
Die Metalle, die sich wegen ihres hohen Schmelzpunktes hauptsächlich zur Verwendung für Glühfäden eignen, sind *Wolfram*, *Tantal* und *Osmium*. Es ist bisher nur bei den beiden ersten Metallen gelungen, durch direktes Ausziehen feine Fäden zu erhalten. Das *Osmium* (s. Abb. 1) ist so spröde, daß es auf eine andere Weise in Fadenform gebracht werden muß. Man verfährt hier so, daß man das fein gepulverte Metall mit Ruß mischt und mit Zucker und Gummiarabikum zu einer zähen Paste anrührt, die dann, wie bei der Herstellung der Kohlefäden, aus feinen Düsen ausgepreßt wird. Der so erhaltene Faden wird auf elektrischem Wege erhitzt, wobei der Kohlenstoff verbrennt und ein durch Verschweißen der kleinen Metallteilchen entstehender Osmiumfaden zurückbleibt. Dies Verfahren wurde zuerst von Auer von Welsbach (der bekanntlich auch der Erfinder des Gasglühstrumpfes ist) entdeckt. *Wolframfäden* werden sowohl direkt als auch nach dem zuletzt beschriebenen Verfahren hergestellt: neuerdings hat man auch eine Methode ausfindig gemacht, die es gestattet, Wolframfäden ohne Anwendung eines Bindemittels zu „spritzen". Dies Verfahren, nach dem die Fäden der „*Siriuslampen*" fabriziert werden, besteht darin, daß man durch gewisse chemische Reaktionen das Metall in eine so feinverteilte (sogenannte „kolloidale") Form bringt, daß es mit Wasser eine durchsichtige Flüssigkeit bildet, in der die Metallteilchen mit bloßem Auge nicht mehr wahrgenommen werden können. Aus dieser Lösung läßt sich durch Zusatz von Salmiak das Metall in Flocken abscheiden und durch Abpressen vom Wasser in Form einer Paste bringen.

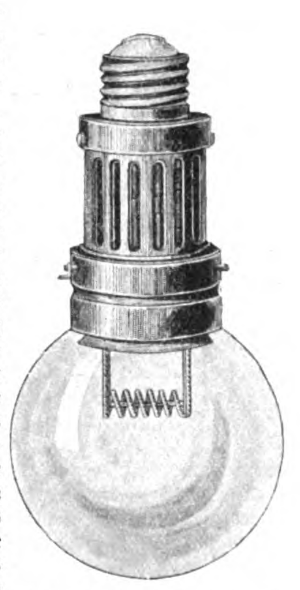
Osmium- und Tantallampen sind infolge des

ziemlich seltenen Vorkommens dieser Metalle verhältnismäßig teuer. Der höhere Preis dieser Lampen wird aber vollständig gut gemacht durch die Stromersparnis, die sie ermöglichen, und durch ihre längere Lebensdauer. Mit Wolfram legiertes Zirkon gelangt in der Zirkon-Wolframlampe zur Verwendung; ferner benutzt man Wolfram mit einem Zusatz von Osmium oder Molybdän als Glühfaden in der Osramlampe (Abb. 3).

Eine äußerst sinnreich erdachte Glühlampe ist die nach ihrem Erfinder benannte Nernstlampe (s. Abb. 2). Ihr wesentlicher Bestandteil ist ein Stäbchen, das ein Gemisch verschiedener Metalloxyde (Magnesium-, Thorium-, Zerium- und Zirkonoxyd) mit Ton darstellt. Dieses Stäbchen ist sehr feuerbeständig und kann auf sehr hohe Temperaturen erhitzt werden. Bei gewöhnlicher Temperatur leitet es den elektrischen Strom fast gar nicht. Erwärmt man es aber, z. B. mit einer Flamme, so wird es mit steigender Temperatur immer besser leitend. Nimmt man nach einiger Zeit die Flamme fort, so erhitzt der hindurchgehende Strom das Stäbchen schließlich bis auf Weißglut, indem mit steigender Temperatur die elektrische Leitfähigkeit immer mehr erhöht wird. Da die Gefahr vorliegt, daß die Steigerung der Temperatur schließlich ein Schmelzen des Stäbchens herbeiführt, schaltet man vor dieses einen die Stromspannung selbsttätig regelnden Widerstand aus Eisendraht ein. Die Metalle haben nämlich, im Gegensatz zu den Metalloxyden, die Eigenschaft, den Strom um so schlechter durchzulassen, je höher ihre Temperatur steigt. Tritt also „Überspannung" ein, so fängt das vorgeschaltete Eisendrähtchen an zu glühen, und der Strom wird „gedrosselt".

Das Vorwärmen des Stäbchens in der Nernstlampe wird jetzt nicht mehr, wie früher, durch Streichhölzchen, sondern durch eine besondere Heizvorrichtung besorgt: Um den Glühkörper legt sich in Spiralen ein dünner Metalldraht, der beim Schließen des Stromes von diesem durchflossen und infolgedessen zum Glühen gebracht wird. Ist die Vorwärmung des Glühstäbchens erfolgt, so wird durch eine andere elektromagnetische Vorrichtung der Metalldraht aus dem Stromkreis ausgeschaltet, und der Strom geht jetzt durch das leitende Magnesiastäbchen.


Abb. 1. Eine Osmiumlampe, ältere Konstruktion.


Abb. 2. Nernstlampe zum Anschrauben eingerichtet.

Wenden wir uns nun einer nicht minder interessanten elektrischen Beleuchtungsart, dem elektrischen Bogenlicht, zu! Es ist bekannt, daß beim Unterbrechen eines Stromkreises an der Unterbrechungsstelle ein je nach der angewandten Spannung mehr oder weniger leuchtender Lichtbogen auftritt. Dieser Lichtbogen bildet sich besonders schön zwischen Elektroden aus Kohle. Man nähert zunächst, um den Durchgang des Stromes einzuleiten, die beiden Kohlestäbe einander bis zur gegenseitigen Berührung und entfernt sie dann allmählich wieder voneinander, wobei die Bogenstrecke durch abgerissene Kohleteilchen leitend wird und mit zunehmender Temperatur die Leitfähigkeit (wie bei den Metalloxyden) wächst. Die Temperatur des Kohlebogens ist außerordentlich hoch und beträgt etwa 4000°. Um ein regelmäßiges Abbrennen der Kohle zu erzielen, sind verschiedene Vorrichtungen im Gebrauch, die ein gleichförmiges Nachschieben der Elektroden ermöglichen. Durch schräge Anordnung der Stifte erreicht man, daß nach Möglichkeit alles Licht nach unten konzentriert wird. Will man ein gelbes, dem Sonnenlicht nahe kommendes Licht erzielen, so mischt man der Kohle Kochsalz (Natriumchlorid) zu; durch die Hitze des elektrischen Bogens wird diese Natriumverbindung zum Verdampfen gebracht, und das bei der Spaltung des Salzes entstehende Natrium färbt die Flamme gelb. Durch Änderung der Zusätze zur Elektrodenkohle hat man es in der Hand, dem Bogenlicht die verschiedensten Färbungen zu verleihen; mit Kupfersalzen erhält man grüne, mit Kaliumnitrat violette, und mit Kalziumsfluorid (Flußspat) gelbrote Färbungen.

Überblickt man die Fortschritte, die die Beleuchtungstechnik der Anwendung der Elektrizität verdankt, so möchte es fast scheinen, daß auf diesem Gebiete der Höhepunkt der Entwicklung bereits erreicht sei und grundlegende Neuerungen in absehbarer Zeit nicht mehr zu erwarten wären. Dem ist aber nicht so; wir stehen vielmehr vor einer Umwälzung, die vielleicht dieselbe Tragweite besitzt wie der Übergang von den alten Beleuchtungsarten zum elektrischen Licht unserer Zeit. Es handelt sich um nichts Geringeres, als um die Erzeugung von Licht ohne Wärme. Es gibt nämlich eine Anzahl von Erscheinungen, die sich dadurch grundsätzlich von den allgemein bekannten, durch Temperatursteigerung hervorgerufenen Leuchtvorgängen unterscheiden, daß trotz hoher Lichtintensität der leuchtende Stoff nicht die normalerweise zu erwartende hohe Temperatur aufweist. Diese Erscheinungen nennt man Lumineszenzphänomene; zu ihnen gehören u. a. die Phosphoreszenz und die Fluoreszenz, sowie die in den bekannten Geißlerschen Röhren zu beobachtende Elektrolumineszenz. Bei der letzteren handelt es sich um den Durchgang einer elektrischen Entladung durch verdünnte Gase, die mit dem Auftreten eines für das betreffende Gas charakteristischen Leuchtens verknüpft ist. Das Verdienst, diese Leuchterscheinungen praktisch verwertbar gemacht zu haben, gebührt hauptsächlich dem Amerikaner Mac Farlan Moore.

Läßt man die elektrische Entladung sich in verdünntem **Quecksilberdampf** vollziehen, so erhält man ein Licht, das besonders reich an ultravioletten Strahlen ist. Die Quecksilberdampflampe, die in den verschiedensten Formen konstruiert wird, findet zwar hin und wieder zur Beleuchtung von Schaufenstern usw. Verwendung, wird aber meist nur zu besonderen wissenschaftlichen Zwecken benutzt. Neuerdings macht man von der Eigenschaft der ultravioletten Strahlen, bakterientötend zu wirken, mit Erfolg Gebrauch, indem man Wasser durch Bestrahlung mit Quecksilberdampflampen geeigneter Konstruktion sterilisiert. Ein den Augen sehr angenehmes Licht wird von lumineszierendem Neon ausgesandt, das sich besonders für die Beleuchtung großer Ausstellungsräume eignet.

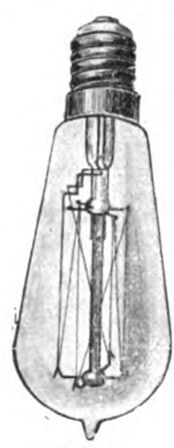


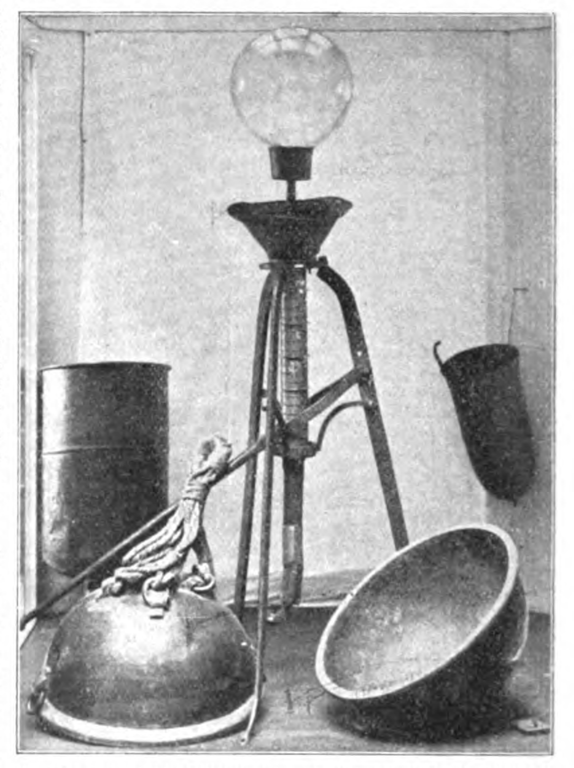
Abb. 3. Osramlampe.

Zum Schlusse sei noch der genialen Pläne des Physikers Tesla gedacht, die allerdings zur Zeit noch keine praktische Bedeutung erlangt haben. Tesla hat uns mit elektrischen Schwingungen bekannt gemacht, die durch eine außerordentlich hohe Spannung und eine sehr große Schwingungszahl ausgezeichnet sind. Diese sogenannten Teslaströme, die bei der Entladung großer Leidener Flaschen entstehen, pflanzen sich mit Leichtigkeit durch die Luft fort. Sie haben die Eigenschaft, die schon erwähnten Geißlerschen Röhren zu lebhaftem Aufleuchten zu bringen. Merkwürdigerweise wirken sie, abweichend von den gewöhnlichen Induktionsströmen, fast gar nicht auf den menschlichen Körper ein. Tesla hat nun vorgeschlagen, in dem zu beleuchtenden Raum an zwei gegenüberliegenden Wänden je eine Metallplatte anzubringen, die mit den Polen einer Teslastromquelle verbunden ist. Man kann dann an jeder Stelle des Raumes, ohne irgendwelche Drahtverbindungen, mit evakuierten Glasröhren ein helles Licht erzeugen. Hoffen wir, daß die Fortschritte der Technik uns in nicht allzuferner Zeit diese ideale elektrische Beleuchtung ermöglichen!

Aus der Geschichte der Luftpumpe. Mit Abbildung.

Auf einem zu Amsterdam im Jahre 1672 veröffentlichten Kupferstich ist einer der denkwürdigsten Momente in der Geschichte der Physik festgehalten. Der Augenblick nämlich, da Otto von Guericke (geb. 1602, gest. 1686), damals Bürgermeister von Magdeburg, auf dem im Jahre 1654 zu Regensburg abgehaltenen Reichstage dem Kaiser Ferdinand III. das Ergebnis seiner langjährigen physikalischen Versuche an einem überaus instruktiven Beispiele vorführte, das seither klassische Bedeutung erlangt hat. Sechzehn kräftige, an zwei große kupferne Halbkugeln gespannte Pferde bemühen sich vergeblich, die beiden lose aneinandergefügten Hälften zu trennen. Man kann sich denken, welchen Eindruck diese Erscheinung auf die in physikalischen Dingen völlig unerfahrenen Zuschauer jenes Schauspiels machen mußte. Nicht wenige glaubten, daß sich Guericke bei diesem Kunststück der Hilfe böser Geister bedient hätte und brachten seinen Demonstrationen, die sie für höllisches Blendwerk hielten, das größte Mißtrauen entgegen. Schließlich gelang es aber Guericke doch, die Einsichtigen davon zu überzeugen, daß die Ursache des wunderbaren Verhaltens der beiden Halbkugeln in einer eigenartigen Dienstbarmachung der natürlichen Eigenschaften der Luft zu suchen sei. Denn dem Hohlraum der Kugel war mittels der von ihm konstruierten Luftpumpe die Luft entzogen worden, und der auf die Kugel von außen wirkende Luftdruck war eben stärker als die Zugkraft, die die sechzehn Pferde zu entwickeln imstande waren.

Einige der anwesenden Fürsten, so der Kurfürst von Mainz und der Bischof von Würzburg verfolgten von da ab mit größtem Interesse die weiteren Versuche Guerickes. Der Bischof von Würzburg erwarb sogar einen großen Teil seiner Apparate, u. a. auch die beiden Kupferschalen, die unter dem Namen „Magdeburger Halbkugeln" weltberühmt geworden sind. Glücklicherweise sind diese Kleinodien der Wissenschaft der Nachwelt erhalten geblieben. Das Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik in München, dessen Entgegenkommen die untenstehende Abbildung zu verdanken ist, kann sich des Vorzugs rühmen, die Zeugen jenes für die Entwicklung



Die Originale der Luftpumpe, der Magdeburger Halbkugeln und des Pumpenstiefels von Otto von Guericke (1664) im Deutschen Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik zu München.

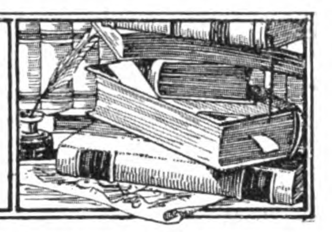
unserer physikalischen Einsichten so überaus wichtigen Ereignisses dauernd zu bewahren.

Hans Dopfer, München.



Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos,
· Handweiser für Naturfreunde ·



Das verlorene Land.[1]

Die Nacht ist lang. Und Dreng sitzt sinnend am Feuer.

Wie er so wacht, ist er für die Kameraden Auge, Ohr und Seele in dem dunkeln, unendlichen Wald. Er ist der Mittelpunkt alles dessen, was sich auf Meilen im Umkreis regt; den leisesten Laut hört er, mit jedem einzigsten Haar seines Körpers wittert er, kein Lufthauch entgeht seiner Aufmerksamkeit, kein Geruch zieht vorüber, ohne ihm eine Botschaft zu bringen. Seine Nase ist so fein, daß er, durchs Gras schreitend, den Maulwurf unter der Erde verfolgen kann bis zu der Stelle, wo er haust. Seine Augen funkeln in nimmermüder Aufmerksamkeit umher, und wenn er schläft, hat er auf jedem Augenlid einen fahlgelben Fleck, der seinem Antlitz ein brütendes, gefahrdrohendes Aussehen verleiht und alles Lebendige, was sich ihm nähern will, erzittern macht. Er ist schweigsam, denn in seinem Kopf brütet es unaufhörlich. Niemand weiß, was sich in seiner Seele regt; und er selbst weiß es auch nicht, eh' der Blitz der Tat aus ihm springt.

So ist er, und so zeigt ihn der Flammenschein, wie er da am Feuer sitzt — ein haariger junger Waldmensch, mit groben, massiven Augenbrauen, weit offenen Nüstern und vorgeschobenen, brutalen Kinnladen. Die Herzgrube ist voller Haar, die langen Arme sind voll dichten Flaums, außer da, wo die starken Muskeln nackt durchgewachsen sind. Wenn er sein Werkzeug nicht in der Hand hat, um daran zu arbeiten, hält er es meist zwischen den Zähnen; und die Äste legt er ebenso oft mit einem von seinen Füßen ins Feuer, wie mit der Hand. In all diesen Zügen unterscheidet er sich nicht von den andern Waldmenschen, seinen Kameraden, die ums Feuer her liegen und schlafen; bloß daß diese vielleicht durchgehends schlanker, von weicherem Haarwuchs und geschmeidigerer Gestalt sind. Ihr wildes Äußeres reiht sie den Tieren des Waldes ein, deren Anmut ihnen auch noch eigen ist. Sie schlafen, in der einen Hand die Keule, in der andern eine halbverzehrte Frucht. Nur Dreng, der angefangen hat, für sie zu denken, nur Dreng ist hart geworden in seinen Zügen und unversöhnlich.

Drengs brutaler äußerer Erscheinung entsprechen der innerliche Grimm und die Energie, die Trauer über das, was war, die stufenweise angesammelten Erfahrungen, die ihn immer zornmütiger stimmen und schließlich zu einer Sprengung des ganzen Daseins führen müssen. Er hat nichts vergessen, sondern eins ans andere gefügt, und während er so dasitzt und sich mit dunkeln Ahnungen vom Untergang der Welt nährt, sammelt sich in seinem Blut eine Raserei an zum Widerstand, zur Tat.

Er sieht ja, daß der Wald dem Tode verfallen ist. Zu Ende ist es mit dem ewigen Sommer. Die warmen Haine verschwinden, und Regen und Sturm halten ihren Einzug in den Gebirgen Skandinaviens. Weiter gen Süden stehen noch Wälder von Palmen und Brotfruchtbäumen, und die Weintrauben liegen noch und reifen auf den Klippen, die sich auf blaue Sunde hinaus abdachen. Aber wie lange? Wenn sie heimkommen ins Lager, wo der Stamm wohnt, werden die jungen Männer, die jetzt hier am Feuer liegen und sich auf der einen Seite vor Hitze krümmen und auf der andern vor Kälte, die schweren, sonngetränkten Trauben in die Hände fassen wie Euter, und werden lachen und sich zurücktrinken zu Glückseligkeit. Aber das Jahr darauf wird Dreng die toten Weinstöcke an jenem selben Platz für seinen Scheiterhaufen brauchen können, und das Lager wird weitergezogen sein, und wie lang wird das so fortgehen? Der Wald ist todgeweiht; unwiderruflich, unabwendbar schreitet eine Macht von Norden daher und vernichtet ihn.

Dreng schaut sich nach den Bäumen draußen im Regen um. Sogar jetzt, zur Nachtzeit, sieht er all die Vernichtung, und was er nicht sieht, das *weiß* er, vom Tag her. Alle Palmen sind tot und stehen ohne Kronen, die abgestorbenen Stämme ragen in die Luft wie große abgenagte Knochen. Die Farnkrautbäume hängen schwarz und abgestorben, mit verfaulten, modrigen Spitzen, Mimosen und Akazien haben sich schon seit Jahren zusammengerollt und sind bis zur Unkenntlichkeit verregnet, alle immergrünen Bäume sind bis auf die Wurzel eingegangen und ragen mit bleichen, rindenlosen Zweigen gleich Skeletten in die Luft. Gewaltige Zedern und Gummibäume liegen umgestürzt, mit vom Regen entblößten Riesenwurzeln, die zwischen den Trümmern anderer erstorbener Bäume aufragen. Alle Blumen und Sträucher hat der kalte Regen getötet. Der Waldboden ist ein Sumpf von Moder und großen, nackten Steinen. Bloß ein paar Nadelbäume scheinen widerstehen zu wollen; aber sie ducken sich, wachsen seitwärts, und das Harz erstarrt in ihrer Rinde und wird weiß. Huh! tönt es durch den Wald.

Huh! Kalt seufzt es durch die geplünderten Wipfel der Bäume, und darüberhin stöhnt es im Dunkel wie hastig-atmende Flügelschläge. Es sind

[1] In fernste Urzeiten zurück greift der Däne **Johannes V. Jensen** in seinem jüngsten Roman „**Der Gletscher**“ (1911, Berlin, S. Fischer, geh. *M* 3.50, geb. *M* 4.50), in dem er eine neue Genesis, einen „neuen Mythos vom ersten Menschen“ dichtet und der nie erlöschenden Menschensehnsucht nach dem verlorenen Paradies ergreifende Worte verleiht. Jensen vertritt darin die vielumstrittene Auffassung, daß der Mensch von Norden ausgegangen ist; in prachtvollen, kühnen Bildern versetzt er uns mitten hinein in die prähistorische Zeit, da in dem bisher tropischen Nordlande die Eiszeit einsetzt und Menschen und Tiere zur Flucht südwärts zwingt. Nur der von seinem auswandernden Volke verstoßene Feuerhüter Dreng bleibt zurück, und nun beginnt die allmähliche Menschwerdung des Vormenschen. In diesem modernen Epos stützt sich die packend wirkende dichterische Intuition auf so gründliche naturwissenschaftliche, insbesondere paläontologische Kenntnisse, daß wir den Wunsch empfanden, den Kosmoslesern eine Probe von Jensens eindringlicher Darstellung vorzuführen. Mit Genehmigung des Verlages geben wir daher eines der ersten Kapitel dieser Ur-Robinsonade der Menschheit wieder. Anm. d. Red.

Schwärme von Wildvögeln, denen droben, nördlich vom Paß, die Beine im Wasser allzu kalt geworden sind, und die nun auffliegen und südwärts streichen. Sie verständigen sich gegenseitig hoch oben in der schwindelnden Nacht, in abgebrochenen, landflüchtigen Tönen, Wildgänse, Störche und Flamingos. Froh sind sie nicht. Dreng hört das schwindende Lebewohl und fühlt ihnen ihre Heimatlosigkeit nach.

Tief im Waldesinnern raschelt es auf dem jahrtausendalten Pfad, den das Wild sich über den Paß gebahnt hat. Dreng kennt ihn wohl; und er sitzt mit seinen allwissenden Sinnen und hört zu, wie es die ganze Nacht durch wandert und schleicht und schwer einherstapft und leise hintrippelt über den Paß, wo der Sturm immer stärker wird. Das sind die Tiere, die jede Nacht in großen Herden von den Wäldern im Norden der Berge hinab zu südlicheren Tälern ziehen. Dreng kennt sie an ihrem warmen Schweiß, er weiß alles von ihnen, obwohl er sie in der Nacht nicht sieht. Er hört sie, weiß ganz genau, wo sie ziehn.

Und während die Nacht verrinnt, defilieren lange Reihen von Dickhäutern, Urelefanten, Titanentieren, Nashörnern über den Paß, mit großen aufmerksamen Ohren, voller Spannung, vibrierend, patschnaß, fastend. Manchmal rumpelt es einem der gewaltigen Tiere hohl in den Eingeweiden, wie ein Erdrutsch, oder der Elefant windet seinen Rüssel und hustet knarrend, daß es im tiefen Wald widerhallt. Der große Höhlenlöwe hat einen Schnupfen und niest kummervoll, und trocknet sich nachher mit der Pranke das Auge, während er weitergeht. Das Warzenschwein hat keine Lust im Rüssel, schnarcht schwermutsvoll und schlägt mit dem Schwanz ein Fragezeichen.

Nicht lang darnach trippelt es von feinen Hufen, die scheuen Grasfresser des Waldes wandern auch aus, dazwischen der verstohlene Tritt der Raubtiere, die auch keine bleibende Statt mehr haben. Da trippeln Gazellen, so flüchtig und bleich von Farbe wie Mondflecken unterm Laub, zusammen mit buglahmen, stinkenden Hyänen; das wilde Pferd und das Okapi wandern, Paar um Paar, mit Tiger und Leopard; denn heute nacht sind die Tiere auf der Wanderschaft und haben jegliche Scheu voreinander vergessen. Der Nordwind saust mit seiner langen, kalten Geißel hinter ihnen her über den Paß; Schwärme verschwinden in der Senkung nach Süden zu, und neue Herden kommen von Norden her über den Paß. Die Giraffe schwenkt ihren langen Hals und fegt mit der gehörnten Stirn das welke Laub von den Zweigen, während sie stumm, mit geisterhaft feuchten Augen, mit den andern Schritt hält. Kleinere Tiere folgen dem Trupp in raschelnder Eile, das Stachelschwein, der Tapir, der Ameisenbär, alles, was da Beine hat, drängt südwärts.

Und hoch über dem Pfad durch die Bäume zieht ein Auswandererzug; die unsteten Affen, deren Bleibens nicht länger ist in diesen Gegenden. Wie ein plötzlicher Drang ist es über sie gekommen: sie müssen etwas tun; sie müssen überlegen; wie denn nicht? Kein Gelage von Kokosnüssen mehr; sie sind zu Ende. Keine lärmenden Volksversammlungen mehr in den Baumwipfeln, um zu entscheiden, welcher von ihnen ausgestoßen werden muß: alle sind sie ausgestoßen: der Wald geht dem Verfall entgegen. Sie wandern aus, sie bequemen sich wirklich dazu, obwohl sie verärgert knurren. Es paßt ihnen gar nicht, mit den Händen in die nassen Zweige zu greifen; mehrere weigern sich auch ganz entschieden, kommen aber doch, nachdem die andern gegangen sind, hinterdrein. Keiner von den Affen sieht sich auch nur einmal noch um. Nur wenige der auswandernden Tiere tun das. — —

Überall im Wald raschelt es seltsam von aufbrechenden zornigen Tieren. Tropfend vor Schlamm steigt das Flußpferd aus seinem See ans Land; es ist ihm zu kühl geworden. Dreng hört, wie es die Luft aus seinem großen Bauch ausstößt und schnobernd durch das welke Unterholz zieht, auf der Suche nach wärmeren Wassern. Dreng hört mit einem seltsamen Schmerzgefühl, wie die wenigen Tiere, die zurückbleiben, sich im Wald sammeln; fort können sie nicht, aber sie sind voller Bangen, sie rufen einander mit veränderter Stimme, leiser, kleinmütiger als sonst. Das Renntier steht eine Weile ganz still unter einem Baum; es versteht den Wald nicht mehr und nicht sich selbst; ab und zu wedelt es mit den Ohren, schüttelt den Kopf, wechselt die Stellung mit leisem Knacken der Fesseln. Der Moschusochse, so recht als das große Schaf, das er ist, ist ganz in der Stille verrückt geworden und befindet sich schon auf der Fahrt gradaus nach Norden, grade in entgegengesetzter Richtung von allen andern. Der Bär ist höchst verdrossen; aber ans Wandern hat er noch nicht gedacht. Er scharrt trockenes Laub zusammen zu einem Lager; er ist erkältet und will zu Bett. Er ist gar nicht bei Laune und schnaubt empört über dies Wetter, das gerade jetzt kommen muß, wo er mit seinen Bienen zu tun hat. Dafür wird er jetzt ein Nickerchen machen, bis die Sonne ihn wieder weckt, und wehe dem, der ihn etwa aus Versehen stört! Meister Petz ahnt nicht, daß es ein langer Schlaf sein wird, dem er entgegengeht. Dachs und Igel folgen seinem Beispiel und verkriechen sich in die Erde, in Erwartung besserer Zeiten. — —

Die Nacht ist lang. Weit in der Ferne heulen die Wölfe in traurigem Chor, und im hohlen Baum sitzt der Schuhu und stößt seine unheilverkündenden Klagelaute aus. Der eine Vogel jammert, und der andere spottet, wieder andere zürnen: das Krokodil heult, den Rachen voller Fraß; die Hyäne windet sich vor schadenfrohem Lachen und ihr Hinterteil schnurrt ein vor unflätiger Lust: aber nicht eins der Tiere verfällt darauf, eine Herausforderung hinauszuheulen gegen den Räuber, den Massenmörder, der sie alle vernichtet; nirgends ein Racheschrei, ein bewußter Mordplan. Alle Geschöpfe fliehen, still, jedes für sich; durch den Wald tönt ein einsames Wimmern von Raubgetier und wildem Viehzeug, das wehrlos der Kälte preisgegeben ist.

Dreng schwor, sie zu rächen.

Es war eine von den Nächten in der Übergangszeit, als das tropische Klima der Vorzeit Nordeuropas überging in die Eiszeit. Aber die Erinnerung an die Wärme blieb haften in der Seele der Menschheit, auch lang nachdem sie sich von ihrer nordischen Heimat über die Erde hin verbreitet hatte; die unauslöschliche Sage vom Garten des Paradieses. Im Norden lebte die Menschheit ihre Kinderzeit, und die Erinnerung daran, die tiefe und schmerzliche, die ist das verlorene Land. Selbst die Tiere, die auf ihre eigene blinde, instinktive, gebundene Weise träumen, bewahren in der Freimütigkeit, mit der sie sich gegenseitig auffressen, noch die Erinnerung an den entschwundenen Unschuldszustand, damals, eh' die Kälte in die Welt kam.



Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III - Druck von Carl Rembold in Heilbronn.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

100000

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 7

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 Cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Schluß der Anzeigen-Annahme je am 2. des vorhergehenden Monats.

Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XXVI.



An unsere Mitglieder!

Hunderttausend Kosmosmitglieder! Noch vor einigen Jahren wäre es wohl als ein Ding der Unmöglichkeit erachtet worden, dass ein im Dienste der Naturwissenschaft stehendes Unternehmen jemals einen so ausgedehnten Kreis von Mitgliedern um sich zu scharen imstande sein werde. Heute aber hat der Kosmos diese Zahl erreicht und damit einen Erfolg erzielt, der weit über das hinausgeht, was wir bei seiner Gründung zu hoffen wagten. Er beweist uns, dass wir das in allen Kreisen unseres Volkes herrschende Verlangen nach einer Bereicherung und Vertiefung naturwissenschaftlicher Kenntnisse richtig erkannt haben, und dass die von uns gewählte, auf geschäftlicher Grundlage beruhende Organisation, sowie der von uns eingeschlagene Weg, diesem Streben durch Verbreitung allgemein verständlicher Aufsätze und Schriften über die verschiedenen Gebiete der Naturwissenschaften entgegenzukommen, richtig gewesen sind.

Neben diesem allseitigen lebhaften Interesse für die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft dürfen wir diesen beispiellosen Erfolg aber wohl dem von Anfang an festgehaltenen Grundsatze zuschreiben, in der steigenden Mitgliederzahl stets einen Ansporn zu erblicken, unsere Veröffentlichungen mit Unterstützung zahlreicher, berufener Mitarbeiter immer reichhaltiger und gediegener zu machen und sie auch in der Ausstattung und Illustrierung mehr und mehr zu vervollkommnen. Wer sich die Mühe nimmt, die seither erschienenen Bände des „Handweisers" und die stattliche Reihe der weitverbreiteten Kosmosbändchen daraufhin durchzusehen, wird dies zweifellos bestätigt finden.

Unseren sämtlichen Mitarbeitern und all den Mitgliedern, die uns so manchen Zuwachs gebracht und so viele willkommene Anregungen gegeben haben, heute unseren wärmsten Dank zum Ausdruck zu bringen, ist uns eine angenehme Pflicht. Ohne ihre unablässige Beihilfe würde es uns nicht möglich gewesen sein, ein solches Ergebnis zu erzielen.

Ohne uns des Eigenlobs verdächtig zu machen, können wir wohl sagen, dass ohne den Kosmos und seine Tätigkeit zahlreiche Unternehmungen auf dem weiten Gebiete der Naturwissenschaften, des Natur- und Heimatschutzes usw. nicht möglich gewesen wären. Der Kosmos hat das Verständnis für diese Fragen wach gerufen und die Freude an der Natur, die Tausenden und Abertausenden von Städtern verloren gegangen ist, in den für sie empfänglichen Seelen neu geweckt. Aus seinem Kreis ist der Naturschutzparkgedanke, der anfangs für Deutschland als gänzlich unausführbar galt, ins Praktische übersetzt worden. Und wenn bereits zu zwei derartigen Schutzgebieten für die von der Kultur bedrohte Tier- und Pflanzenwelt in der Lüneburger Heide und in den



österreichischen Alpen ein Grundstock geschaffen werden konnte, so ist dies wesentlich der steten Arbeit des Kosmos und vieler von seinen Mitgliedern mit zuzuschreiben. Für die direkte Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse sind wir — ganz abgesehen von den literarischen Veröffentlichungen — durch die Abhaltung von Kursen und Vorträgen, die allgemeine Anerkennung fanden, durch die alljährliche Veranstaltung von lehrreichen Studienfahrten nach den verschiedensten, naturwissenschaftlich interessanten Gegenden, durch tatkräftige Unterstützung von Bibliotheken u. v. a. tätig gewesen.

Wir bleiben somit nur unserem altbewährten Grundsatze treu, wenn wir aus dem jetzt errungenen Erfolge für uns die Verpflichtung herleiten, wie seither für unsere Ideale entsprechende Opfer zu bringen und zur Förderung naturwissenschaftlicher Bildung uns wiederum neue Aufgaben zu stellen. Es wird darauf an anderer Stelle des näheren eingegangen; hier sei nur kurz bemerkt, dass es sich um die Schaffung naturwissenschaftlicher Führer handelt, der natürlich eine Sammlung, Katalogisierung, Registrierung und wissenschaftliche Bearbeitung botanischer, zoologischer und geologischer Naturdenkmale vorhergehen soll, wobei auch der Inhalt der Museen etc. berücksichtigt würde. Dazu sind wir bereit, die Mittel zur Verfügung zu stellen. — Wir denken ferner an die Ausgestaltung der leihweisen Überlassung guter Vorträge und werden die Unterstützung von Volksbibliotheken in erweitertem Masse uns angelegen sein lassen. Es sollen neben den mikrobiologischen Kursen solche über Sammel- und Präpariermethoden abgehalten und wissenschaftliche Apparate praktisch vorgeführt werden: Stereoskop- und Projektionsapparate, nicht zuletzt auch der Kinematograph sollen immer mehr der Volksbelehrung dienstbar gemacht und Schulen, Vereinen etc. vorgeführt werden.

Der Wert der von uns veranstalteten Umfragen ist auch von wissenschaftlicher Seite anerkannt und gewürdigt worden; wir werden uns bemühen, auf immer regere Beteiligung an ihrer Beantwortung von seiten aller Kreise unserer Leserschaft hinzuwirken. Es ist selbstverständlich, dass wir wie seither auch fernerhin den Vertretern der Wissenschaft den Kosmos als Frageorgan jederzeit bereitwilligst zur Verfügung stellen.

So gedenken wir nun auf dem seither gelegten Grunde rüstig weiterzubauen. Unsere Ziele sind bekannt, und wir dürfen die feste Zuversicht hegen, ihnen stets näher zu kommen, wenn unsere alten Mitglieder uns treu zur Seite bleiben und uns wie bisher in dem Bemühen unterstützen, unserer Sache immer neue Freunde zu werben. Dann dürfen wir die frohe Zuversicht hegen, noch immer weitere Kreise begeisterter Naturfreunde um das Banner des Kosmos zu scharen.



1912 Heft 7



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Volkstümliche Naturwissenschaft.

Von **Wilhelm Bölsche, Friedrichshagen.**

An dieser Stelle, von der so viele Versuche volkstümlicher Bearbeitung der Ergebnisse moderner Naturforschung ausgegangen sind, einmal etwas über die Sache selbst zu theoretisieren, ist gewiß amüsant. Daß ich es gleich vorausschicke: wir Menschenkinder sind mit vielem Rechte ungeheuer stolz auf unser bewußtes Überschauen und Berechnen der Dinge, das uns, wie es scheint, immerhin von den Hunden und Ameisen als eine etwas bessere Sorte planetarischer Lebewesen sondert, aber meistens kommt doch auch bei uns die Theorie erst hinterher. Zunächst pflegt lustig darauf los versucht zu werden, einigen glückt etwas, es entsteht eine gewisse Aufmerksamkeit, und jetzt sind die Sachen reif auch für eine hübsch begründende Theorie. Ich habe neulich irgendwo gelesen, daß sich die Tiere und der Mensch darin streng unterschieden, daß die Tiere, vor die Notwendigkeit gestellt, eine neue Tür zu finden, zunächst planlos gegen alle Wände liefen, bis sie endlich die mit der Tür faßten, — anstatt daß sie sich zunächst ernsthaft in die Mitte setzten und nachdächten, wo die Tür sein könnte. Ich mußte nach dieser Probe das Buch einen Augenblick hinlegen und über die Seiten hinweg darüber nachgrübeln, wie viel Tiere doch — ich weiß nicht, durch was für eine Sorte Mimikry — offenbar noch in Menschengestalt zwischen uns herumlaufen; denn nach jener Art wird unausgesetzt noch bei uns geforscht, erfunden, philosophiert, ja, es ist ärgerlich, aber wahr zu sagen, sogar in stillen Künstlergehirnen gedichtet. Wenn ich mich recht erinnere, so steht sogar im Evangelium, daß die Saat der heiligsten Lehre zunächst auf Steine und Dornbüsche geworfen wurde und endlich erst vor die „rechte Tür". Doch wie sich das nun verhalte, und auch wenn die beginnende Theorie nur besagt, daß (was eigentlich doch die Hauptsache ist) die Praxis schon längst auf flotten Pferden reitet: bei der volkstümlichen Naturwissenschaft ist jedenfalls zweierlei zu unterscheiden.

Einmal gibt es für ihre Berechtigung eine *äußere* Sachlage in unseren Tagen, die noch nie vorher in dieser Weise dagewesen ist, mit alter Theorienweisheit also auch nicht erledigt werden kann. Diese Sachlage kann keiner mehr ändern und ableugnen, auch nicht, wer noch so gern den getreuen Eckart gegen die bösen Geister des Popularisierens spielen möchte. Der Naturforscher ist uns nicht mehr der Käfersammler und Heusammler, an dem wir vorbeigehen können, wenn wir nur unser Teil geschichtlicher, sprachlicher, philosophischer, ästhetischer Allgemeinbildung besitzen, — der Mann, dem wir zurufen: was sollen Frösche und Mäuse uns, die wir von Rafael und Cäsar und Goethe kommen. Wir alle leben im Triumph dieser Naturforschung, die unserer Kultur ein neues Gesetz gegeben hat, deren Erfolge unsere täglichen großen Siegesdepeschen sind, die über unsere Gesundheit wie über unsere Mittel entscheidet; die aber, noch mehr, uns selber ein neuer Teil der Geschichte geworden ist, ein entscheidendes neues Stück Philosophie, eine Macht in jedem älteren Geistesgebiet bis zum Ethischen und Religiösen. An dieser Naturwissenschaft will und muß jeder Gebildete Anteil nehmen. Gleichzeitig ist der Begriff dieses Gebildeten selber ein ganz anders weiter geworden. Um jenes Bild von der wahllos verstreuten Saat hier noch einmal ernsthaft anzuwenden, so hat sich erwiesen, daß sehr viel Land, das man früher hinsichtlich der Bildungssaat für eitel Stein und Dornacker gehalten, heute schon ganz anders gut empfängt und sprossen läßt. Mit einfachem Wort: es ist ein unendlich Teil „Volk" mehr da, das sich heute zum Anteil meldet, als früher für den Historiker, den Ästhetiker, den Philosophen zur Verfügung stand, und das alles will jetzt auch

seinen Anteil an naturwissenschaftlicher Bildung. Ja, so überwältigend ist diese Sachlage, daß man fast denken könnte, sie müsse allein schon für die ganze Wirkung genügen. Die neue Forderung müsse sich eben, koste es, was es wolle, die Mittel schaffen und sich durchsetzen. Müsse Leute schaffen, die diese neue Bildung vertrieben, müsse aus dem gebieterischen Wunsche des ungeheuren Interessentenkreises heraus die neue vermittelnde Lehre selber einfach erzeugen. Manchem mag der Gedanke auch vertraut sein, daß im menschlichen Geistesleben alles überhaupt komme, sobald ein Bedürfnis dazu da ist. Aber ganz so einfach laufen geistige Dinge doch nicht; geistige Brotfragen haben meist ihr verwickelteres Gesetz. Noch ein Zweites und Innerlicheres arbeitet heute mit zum Begriff naturwissenschaftlicher Bildung, als bloß der Hunger der Menge danach. Etwas, das innerlich und organisch aus der Entwicklung der Naturwissenschaft selbst einmal erwachsen mußte und heute nun erwächst, — selber ebenso unaufhaltsam, wenn auch so manchem dort noch davor grauen mag. Wo es fehlt, da würde nie ein wirklich organisches Ganzes aus Nachfrage und Leistung werden. Es ist das, was ich den mehr und mehr erwachenden humanistischen Geist auch in unserer Naturwissenschaft nennen möchte. Mancher weiß mit diesem Wort vielleicht nur einen bestimmten Sinn zu verbinden aus gewissem Streit unserer Tage. Er denkt an das humanistische Gymnasium und seinen Gegensatz, das Realgymnasium. Drüben liegt der Schwerpunkt auf alten Sprachen, Geschichte, Ästhetischem, klassischer Tradition, allgemeinen Kulturregeln; hier steht das Naturwissenschaftliche im Vordergrund, das drüben fast fehlte. So erscheint ihm „humanistische Naturwissenschaft" als ein unlösbarer Widerspruch. In Wahrheit ist aber „Humanisierung" ein allgemeiner Geistesvorgang, anwendbar auf jede Fachwissenschaft. Er bedeutet Übergang, Erhöhung dieser spezialistischen Fachwissenschaft in ein breiteres Menschheitsfach, Kulturfach. Nicht den Wert des Spezialistentums tastet er an, aber den Zielen und Ergebnissen der Spezialforschung gibt er einen höheren Inhalt. Die Forschungsergebnisse ordnet er um auf allgemeine Kulturziele. Er verleiht ihnen ordnend eine ästhetische Form, die das rohe Kärrnerwerk adelt. Ihren Anschluß an die anderen Geistesgebiete arbeitet er heraus. Universale Gedanken betont er im Gegensatz zum Kleinkram. Unverständliches für den Nichtspezialisten wird in rastloser Umwertung geglättet, ausgeschmolzen, übersetzt. Als letzte Aufgabe erscheint überall der Eintritt in das Philosophische und Ethische, der erzieherische Wert für einen Idealismus, wie ihn unsere Kultur immerfort als Lebensluft ihrer Höhe braucht. Solcher „Humanisierung" ist tatsächlich jede Wissenschaft zugänglich, aber sie ist es erst in einem gewissen Zustande der Ergebnisfülle und Reife. Jede Wissenschaft hat mit einem regellosen Anhäufen ungeordneten Einzelstoffs begonnen, ist aber dann langsam auf diese höhere Reife zugewachsen. Das Wachstum indessen war vielfach ungleich. So ergriff der alte Humanismus, an den wir gewöhnlich denken, zunächst klassische Philologie, Geschichte, Literatur als Fächer, die damals schon verhältnismäßig weit waren. Naturwissenschaft dagegen war damals hierfür noch sehr wenig dazu geeignet, am wenigsten in den biologischen Teilen, die heute so im Vordergrund der Allgemeinheit stehen. So blieb sie lange aus dem Zusammenhang. Ganz unzweifelhaft ist aber der ungeheure Vorteil, den alle Fachfächer hatten, die jene humanistische Ausgestaltung ergriff. Mag das zufällige pädagogische Ergebnis im heutigen humanistischen Gymnasium nicht nach jedermanns Geschmack sein: in jenen Wissenschaften selbst hat der humanistische Geist wahre Wunder getan. Der Vorteil der formalen Klarheit hat bis ins engste Fachgebiet gewirkt und die Vergeistigung überall aufgerüttelt, die Pflicht ästhetischer Rücksichten in der Darstellung gab eine weltmännische Erziehung, die dem Fachforscher selbst erst seinen eigentlichen öffentlichen Rang verschafft hat. Man denke etwa an die Geschichtsforschung. Ohne diesen humanistischen Schliff wären ein Ranke, ein Curtius, ein Mommsen schlechterdings unmöglich gewesen, Namen, von denen doch heute der Glanz der ganzen Fachforschung dort seine Kraft nimmt. Es liegt aber schon im Wesen dieses Humanistischen, daß es jede Wissenschaft aus der Enge ins Weitere und zuletzt, bei fortwachsender Allgemeinbildung, ins Volkstümliche treibt. Solche Geschichtswerke beispielsweise mit ihrem großen Kulturblick, ihrer großzügigen Zusammenfassung des Einzelwerks, ihrer durch und durch mit ästhetischen Mitteln schaffenden Form gehören nicht mehr bloß der Fachwissenschaft selbst an, sondern der Kultur, deren Inhaber das bildungsfähige Volk im ganzen ist. Und so erwächst hier ein Zug zum Volkstümlichen ganz organisch und ohne jede Vergewaltigung durch äußere laute Forderung aus der strengsten Wissenschaft selbst, ein freundliches Entgegenkommen, das gerade die besten Meister zuerst empfinden und das einer gar nicht zu

hemmenden Fortentwicklung dieser Wissenschaft selbst entspringt, ohne die diese Wissenschaft wieder verarmte und auf eine dunkle Vorstufe herabsänke. Die Naturwissenschaft, wie gesagt, hatte lange keinen Anschluß an diesen Segen. Aber auch dafür hat jetzt endlich die Stunde geschlagen, auch sie ist heute im humanistischen Sinne reif, auch an ihren besten Stellen vollzieht sich die innere Umwandlung in jene edlere Kulturform, die zugleich ihrem Wesen nach auch hier eine innerlich volkstümlichere sein muß. Im ganzen 19. Jahrhundert ist ersichtlich schon danach gerungen worden. Namen wie Humboldt, wie Helmholtz, wie Brehm, die der Ruhmesliste der Forschung angehören, haben zugleich auch schon hier Bahn brechen helfen. Ungewöhnlich groß waren ja noch lange, ja sind heute noch gewisse Schwierigkeiten gerade hier. In allen Fächern, die sich an den eigentlich klassischen Humanismus zu ihrer Zeit angeschlossen hatten, z. B. in der Geschichtsforschung, war eine gewisse ästhetische Form der Darstellung früh wie etwas Selbstverständliches aufgenommen worden. Wer hätte je gewagt, aus ihrer Form, die durchaus nach ästhetischen Gesetzen wirkt, den Geschichtswerken eines Mommsen oder Treitschke einen Strick zu drehen, als seien ihre Verfasser deswegen nur Nebenläufer der Wissenschaft. Der Naturforschung aber wohnte lange als altes Erbübel bei ein wirklicher Haß auf das Ästhetische. Lange genug hatte der ästhetisch angeflogene Bildungsmensch den Forscher verspottet, der nach Regenwürmern grabe. Die Gegenzeichnung war ein fanatischer Haß des Naturforschers nicht nur auf das Phantasiewerk, das wirklich nicht in die Fachforschung gehört, sondern unglücklicherweise auch auf die große Schule des Ästhetischen im weiteren Sinne, die *jede* reife Kulturarbeit, sobald sie darstellend, beschreibend, veranschaulichend wird, unbedingt anerkennen und durchgemacht haben muß. Unberechenbar ist der Schaden gewesen, den selbst die scheinbar engste Spezialnaturforschung sich hier selber angetan hat. Erst ein unbefangener Rückblick aus künftigen gereifteren Zuständen wird ganz ermessen können, was die stilistische Verwilderung unserer Spezialliteratur auf diesem Gebiete verdorben, wie die Unfähigkeit eines künstlerisch gegliederten Vortrages allenthalben die sachliche Beobachterarbeit, das sachliche Referat herabgedrückt hat. Das Schlimme aber war (und ist es zum Teil bis heute), daß in großen Kreisen der Fachnaturforschung aus diesem Elend auch noch eine Tugend gemacht wurde. Die Jämmerlichkeit des Stils wurde vielfach für eine Art Abzeichen der Zugehörigkeit zur echten Gilde angesehen, während ein künstlerischer Fluß der Rede, wie er beispielsweise auf dem Gebiet der Geschichtschreibung schon beim schlichten Durchschnittsforscher als schlechterdings selbstverständlich gilt, offen dem Mißtrauen gegen dilettantisches Wesen preisgegeben wurde. Hierunter haben seit Buffons und Humboldts Tagen alle Pioniere einer humanistischen Veredelung der Naturwissenschaft schwer gelitten, obwohl sie in diesem Punkte tatsächlich zunächst gegen Schäden der Fachdarstellung selber und des Gelehrtenstils auch *innerhalb* der Spezialforschung ankämpften. Inzwischen löst sich aber, wenn schon langsam, doch auch dieser Dunst, je mehr im übrigen der Stern einer allgemeinen Humanisierung auch unserer Naturwissenschaft steigt. Im ganzen aber kommt mit dieser innerlichen humanistischen Wendung der Wissenschaft jener großen Außenbewegung, die dem Volkswunsch nach naturgeschichtlicher Bildung entspringt, in glücklichster Weise etwas „von oben" entgegen, das erst die Gewähr beiderseitig gewollter und organisch vorbereiteter Arbeit zum Erfolg wirklich versprechen kann. Und dieser Tatbestand erst ist der eigentliche gute Stern, der über der ganzen Sache heute steht. Wenn das ungestüme Bedürfnis des Volkswillens nach Belehrung sich heute neue Männer schafft, die ihm aus dem Schatz da drüben vermitteln, so steht zu hoffen, daß man doch auch dort drüben selber den Wert ihrer Arbeit immer mehr durchfühle, den Wert auch für eine immer humanistischer sich ausreifende Wissenschaft selbst. Und gewiß wird man auf die Dauer immer wieder dem Fachforscher selber gern den Vortritt auch in der Volkslehre lassen, wofern er nur wirklich sich von jenem humanistischen Geiste mehr und mehr durchdringen und tragen läßt. Inzwischen leben wir aber in einer Übergangszeit, die auch auf diesem Gebiete manche Handlung der Selbsthilfe nötig macht. Manches muß da eilig und unvollkommen sein, das geht nun nicht anders. Sehr hitzig aber prallen im Einzelfall die Meinungen aufeinander, und man hört wohl, es seien die Schäden, die angerichtet werden, größer als der Vorteil. Ich will gewiß nicht alles verteidigen, was an volkstümlicher Speise heute verabfolgt wird. Aber ich stehe doch nicht auf dem Standpunkt jenes wohlmeinenden Arztes, der gesagt hat: nur die beste Suppe fürs Volk — oder gar keine. Bei gar keiner hört das Volk auf! Eine Menge beliebter und immer wieder vorgeholter Einwürfe trifft aber meines Erachtens überhaupt nicht die Sache. Ein alltäglicher Vor-



wurf des Spezialisten auf irgend einem engsten Fachgebiet gegen den volkstümlichen Darsteller ist beispielsweise, daß er veraltetes, überholtes Wissen vortrage. Dieser Einwand gilt aber auch von allen zusammenfassenden fachwissenschaftlichen Lehrbüchern. Es gibt kein solches strengstes Fachlehrbuch der Zoologie, Geologie, Astronomie, das nicht im Augenblick seines Erscheinens schon von soundsoviel Spezialisten in Einzelangaben überholt wäre. Auch das schlichteste Werk muß ja seine Zeit zum Entstehen haben, in der sein Verfasser sich seinen Strich setzen, den nötigen Abstand nehmen, den Stoff als ruhend annehmen muß; zumal ein volkstümliches Buch bedarf, soll es gut werden, fast der Ruhe und Reife eines Kunstwerks. Inzwischen rennt aber die Spezialforschung im rasenden Schritt weiter. Indessen selbst im Moment, da er anfing zu schreiben, hat es noch nie auf irgend einem Gebiet einen Fachgelehrten gegeben, der a l l e gleichzeitige Spezialistenarbeit dieses Gebiets vollwertig beherrschte; vom volkstümlichen Bearbeiter wird also etwas einfach Unmögliches, im Fach selber Nieerreichtes verlangt. Dazu kommt, daß eine Unmasse dessen, was gerade der Spezialist alltäglich verkündet, ebenso alltäglich wieder sich als falsch erweist. Immer ist ein nachträgliches Sieben durch viele, ein Ausklären zu einer Art Gemeinbeschluß der jeweiligen Forschung erst nötig, ehe solches Material wirklich benutzt werden kann; in vielen Fällen ist also ein gewisses Zurückbleiben gegenüber dem Spezialisten für den Darsteller, der ungefähre Allgemeinlinien sucht, eine sehr berechtigte Vorsicht; lieber eine etwas ältere, aber in sich doch zeitweise ausgereifte Lehrmeinung weitergeben, als überstürzte, unkontrollierte „Neuigkeiten". Und die Sache wird erleichtert durch die Stellung gerade des volkstümlichen Lehrers zur exakten Wahrheit überhaupt. Wohl soll er nach dieser Wahrheit überall s t r e b e n, soll sie geben, wo die Forschung sie zu besitzen glaubt, so treu er kann. Aber seine Aufgabe ist auch, von dem Schwankenden, dem Fluß der Lehrmeinungen ein Bild zu geben. Die harte Polemik des Spezialisten um Wahr und Nichtwahr braucht er sich da nicht anzueignen. Er kann immer etwas den historischen Standpunkt wählen, der Verschiedenem sein Recht läßt. Oft wird gerade das Betonen, daß auch die schönste Beweisführung noch wieder einem vertieften Gedankenangriff erliegen kann, einseitig, ergänzungsbedürftig sein kann, einen besonderen Reiz gewähren. Denn der Volkslehrer soll nicht bloß dogmatisch lehren. Er soll anregen, soll den Leser zum Mitdenken und Selbstdenken bringen. Er soll Freude wecken an dem Reichtum der Möglichkeiten, zu dem auch Verbesserung, Irrtum und Fortschritt gehören. Wie er ja überhaupt auch die Aufgabe hat, die Freude an diesen ganzen Dingen zu fördern, den Naturgenuß beleben und erhöhen soll durch Vertiefung im Wissen, immer doch aber mit dem Vorbehalt, daß die Dinge selbst noch wieder reicher und tiefer sind auch als unser letztes zeitliches Wissen. Wer nach dieser Richtung kräftig seinen Weg geht, der mag dem Spezialisten ruhig ins Auge sehen, auch er ist ein Wahrheitssucher und Wahrheitskünder; denn auch Anteilnahme und Liebe sind große Wahrheiten der Menschheit; wie uns ja zu allerletzt auch den Spezialforscher nicht so sehr die exakte Richtigkeit seiner Funde menschlich ehrwürdig macht, als die treue Hingabe an die Suche nach dem Wahren. Es hängt mit diesen häufigen Vorwürfen von seiten der Spezialisten zusammen, wie dem volkstümlichen Bearbeiter in der Naturwissenschaft gegenüber gern mit dem Worte „Dilettant" gewirtschaftet wird. Mit diesem Wort muß man heute jedoch ungemein vorsichtig sein. Wenn einer heute eine Professur für Zoologie inne hat und vortrefflich ausfüllt, so wird der Laie in ihm gewiß keinen Dilettanten sehen. Und doch ist die Sachlage bei der heutigen Zersplitterung und dem Umfang eben des Spezialismus in der Fachzoologie so groß, daß ein solcher Fachzoologe, der ein Sachkenner ersten Ranges etwa in Säugetieren ist, bei einem Urteil etwa über Fragen der speziellen Insektensystematik durchaus in die Gefahr des Dilettantischen kommen kann. Der Laie denkt aber wohl gar bisweilen, alle Naturwissenschaftler an der Universität wären schlechthin „Fachleute" für Naturwissenschaft. Ja, worin dort Fachleute? Der Astronom ist zum Zoologen noch nicht einmal im Spielraum des Dilettanten heute, er ist einfach Laie. Mindestens im Tatsachenwissen. Aber doch auch vielfältig in der Methode; schon ein Museumsspezialist in der Zoologie ist oft ein höchst dilettantischer Beobachter vor dem lebenden Tier; nun nehme man dazu einen Astronomen! Mit „Dilettant" kann man also nicht ohne weiteres den volkstümlichen Darsteller abtun, der zufällig nicht Professor ist. Was in Wahrheit gerade hier erst recht deutlich wird, das ist die Weite des Wirkungsgebiets für den innerlich berufenen Volkslehrer der Naturwissenschaft. Durch klärende Darstellung wird er auch zwischen dem Fach-Insektenkenner und Fach-Säugetierkenner gelegentlich noch vermittelnd und fördernd wirken können selbst innerhalb der Fach-



zoologie. Man wird ihm da scharf auf die Finger sehen, aber wenn er der richtige Mann ist, wird er es können, und es wird die höchste Probe auf sein Wissen sein. Auf jeden Fall aber wird, wenn er in rechter Weise Zoologie zu „verdeutschen" weiß, unter seinen Laienzuhörern auch der Fachastronom sitzen, so gut wie vollends der Fachphilologe oder Fachjurist. Daß er auch hier Männer in seinem „Volk" hat, die gewohnheitsmäßig gewisse ernste methodologische Forderungen stellen, schadet ihm auch ganz gewiß nicht, — vorausgesetzt natürlich nur, daß diese „Fachleute" nicht ihrerseits das Vertrauen zu dem Redner von der ungelenken Stammelei und traditionellen Unfähigkeit des Stils seiner Rede und dem Verzicht auf ästhetische Kulturmittel abhängig machen wollen. Das bringt aber wieder auf den Nutzen des Populären für die Wissenschaft selbst, einen Nutzen, der sich auch noch gleichsam „materieller" als bloß im Sinne jenes humanistischen Gedankens entwickeln läßt. Die alte Gegenüberstellung von dem Fachmann, der die ganze Forschung besorgt, und dem Laien, der bloß gelegentlich einmal als gläubiger Hörer zugelassen wird, steckt zwar so manchem heute noch im Blut, aber richtig ist sie in unzähligen Fällen nicht mehr. Das ungeheure Heer der Praktiker, der Gärtner, der Sammler, der Reisenden, der Gelegenheitsbeobachter, der Liebhaberastronomen usw. kann längst von der strengen Fachforschung gar nicht entbehrt werden. Bloß der Wunsch kann sein, es noch immer brauchbarer zu machen, es mehr und mehr einzuschulen auf gewisse Sicherheiten der Beobachtung und Wiedergabe des Gesehenen und auf gewisse Wunschzettel gleichsam der Wissenschaft selbst. Der berufene Erzieher dieser großen freiwilligen Hilfsarmee wird aber immer der volkstümliche Vermittler sein, — was er jedoch in dieser Hinsicht leistet, das wird der Forschung selbst restlos zugute kommen. Auch als Mäzen, als hochherzigen Geldhelfer kann die Fachforschung den „Laien" nicht entbehren. Nordamerika ist da ein leuchtendes Vorbild, dem wir in diesem Falle nur mehr Nachfolge wünschten auch bei uns. Auch da aber wird der volkstümliche Darsteller der entscheidende Mann sein, im rechten Augenblick das Interesse zu wecken, den richtigen Punkt zu bezeichnen, wo eine hochherzige Tat zu tun ist, alles zuletzt zum Gewinn der Fachgelehrten. — Das wird man sich wohl vorkommenfalls auch unbestritten gefallen lassen. Aber als schwerstes Geschütz pflegt aufgefahren zu werden, daß der volkstümliche Lehrer, einige gelegentliche Vorteile zugestanden, die er bringe, doch im ganzen gefährlich sei, weil ihm die Kontrolle fehle. Die Fachwissenschaft stelle eine Art fest geschlossenen Staates mit fester Kontrolle über ihre Leute dar, durchweg auch noch angegliedert an den wirklichen Staat. Dort zwitscherten dagegen freie Vögel ihr Lied. Die Laienschaft selber könne sie nicht kontrollieren. Was biete da Gewähr? Man erinnert sich bei diesem Einwand unwillkürlich, daß es der gleiche ist, der so oft dem Journalismus gemacht worden ist. Auch von ihm heißt es, er habe keine äußeren Gesetze, Zügel und Kontrollen, seine Leute seien fahrendes Volk. Jeder Einsichtige weiß aber heute, wie diese moderne Großmacht sich durch zähe Selbstarbeit und Selbstregulierung ihr inneres Gesetz doch geschaffen hat; und wenn ein Teil in ihr scheinbar ganz schrankenlos frei geblieben ist, so hat auch das den größten Nutzen der Beweglichkeit gebracht. Genau so wird eine starke, erfolgreiche und von der Fachforschung nicht befehdete, sondern besonnen unterstützte Populärwissenschaft sich aber in den wichtigsten Punkten auf die Dauer auch selbst regulieren, wird sich ihr Gewissen in sich selbst schaffen. Eine gewisse Unabhängigkeit und Bewegungsfreiheit wird auch ihr aber nur zum Vorteil bleiben und schließlich auch wieder sogar zum Vorteil des Fachgelehrtentums. Dieses Fachgelehrtentum hat von jeher gewisse, von seinen guten Elementen stets selber kräftig gehaßte minderwertige Züge mitgeschleppt: übertriebenen Personenkultus, Anklänge an beamtenhafte Autoritätsansprüche, unschöne Rechthaberei und Grobheit in der Polemik, kleine Erstarrungssymptome und Zopfansätze. Dem gegenüber kann es gar nichts schaden, wenn eine unabhängige, frei bewegliche Truppe jederzeit da ist, die zwar vor der Heiligkeit wirklicher Fachforschung unbedingt den Hut zieht, aber keine besondere kollegiale Ehrerbietung auch vor jenen persönlichen Schwächen zu empfinden sich verpflichtet fühlt. Ganz ideale Zustände, zumal heute im Übergang, darf man natürlich in der freien Lehre nicht erwarten; aber auch unter der schärfsten Fachkontrolle hat es von je einzelne räudige Schafe gegeben; einen gewissen gesunden Instinkt, sie herauszufinden und abzuwehren, wird man auf die Dauer doch auch dem schon etwas gebildeteren Teil des Volkes selbst zuschreiben dürfen, zumal da ein großer Teil der freien Lehre ja eben über unser Zeitungswesen läuft und von dessen Kontrollapparaten einigermaßen mit umfaßt und beaufsichtigt wird. Ein letzter Punkt, den die Zweifler lieben, betrifft dann



noch die äußere Mache. Die volkstümliche Naturwissenschaft arbeite mit zu viel Marktschreierei und bunten Menageriebildern, die dem Ansehen der ernsten Forschung nicht förderlich wären. Auch da aber wird gerade gegnerisch wieder viel übertrieben. Mancher hält schon einen etwas malerischen Stil für Jahrmarktsfarbe. Wenn ein volkstümlicher Vortrag etwa gegen den Schluß von Sternziffern oder Tiernamen auf die großen Idealfragen unseres Kulturlebens lenkt, also den Weg geht, den alle volkstümliche Wissenschaft endlich gehen muß, will sie ihrem Besten getreu sein, so habe ich wohl erlebt, daß einer das für reine Effekthascherei und rohes Beiwerk nahm. Noch wieder andere halten das Hineintragen von jeder Weltanschauungsfrage für unberechtigte Zutat und falschen Aufputz; sie vergessen aber, daß es eben die Naturwissenschaft von heute selber ist, die so groß ist, so allenthalben bis in unser Tiefstes greift und uns dort aufrüttelt, daß es gar nicht möglich ist, von ihr und aus ihr öffentlich zu reden, ohne daß man irgendwo an Weltanschauungsdinge dabei rührt. Wirklich übrig bleiben durchweg kleine Züge von „Mache" heute noch, die aber verhältnismäßig sehr harmlos sind. Die große Menge der „Gebildeten" ist vor naturwissenschaftlichen Dingen doch noch gröber organisiert, hat gleichsam gröbere Sinne als vor den alten humanistischen Fächern, wie Geschichte, Literatur, Kunst. Mehrhundertjährige Unterlassungssünden, Erziehungssünden rächen sich hier. Es bedarf also zur Lockung, zur Reizung oft auch noch gröberer Mittel. Die „Übersetzung" des Fachjargons in verständlichen Bildungston ist oft noch so heillos schwer, daß weit drastischere Rede nötig wird, als sie etwa der Historiker vor einem größeren Kreise heute wählen würde. Ich gebe zu, daß da manchmal etwas dicke Farbe zur Anwendung kommt. Aber schließlich sind das nur die Kunststücke auch wieder des Übergangs. Wenn wir den nötigen Stamm Volk erst einmal fest bei der Sache haben, kommt auch hier die Verfeinerung von selbst. Menschen mit sicherer Hand vom zunächst lockenden Oberflächlichen zum Tieferen, vom bunten Titel zum wirklich bedeutenden Inhalt zu führen, ist immer eine lohnende und nicht allzu schwere Aufgabe; wirklich hoffnungslos ist nur, vor überhaupt leeren Bänken zu sprechen.

Afrikanische Maskentänze und Tanzmasken.

Von Prof. Dr. K. Weule, Leipzig. Mit 10 Abbildungen.

(Schluß.)

Die größte Klasse der afrikanischen Maskentänze ist mit der Feier der Mannbarkeitsfeste verknüpft. Überleitungszeremonien vom Kindheitsalter in das des Jünglings oder der Jungfrau sind der ganzen Menschheit eigen — auch uns; unsere Konfirmation ist nichts anderes als eine von der Kirche übernommene und abgewandelte Form dieses menschheitsgeschichtlich uralten Brauchs. In Afrika ist der Verlauf im allgemeinen so, daß die Kinder, nach Geschlechtern getrennt, im Alter zwischen 7 und 11 oder 12 Jahren für Monate oder gar Jahre unter der Leitung bestimmter Männer oder Frauen in den Wald ziehen, wo sie sich häuslich einrichten und einen Unterricht genießen, der sich in erster Linie auf Sexualia, sodann aber auch auf die Sitten und Gebräuche des Stammes bezieht. Schon hier tragen die Novizen

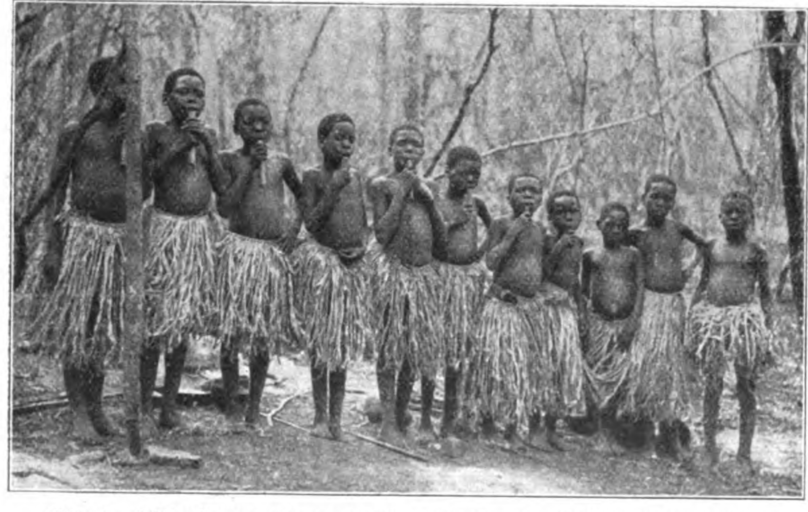


Abb. 9. Flötenkonzert der beschnittenen Knaben im Walde bei Akundonde. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

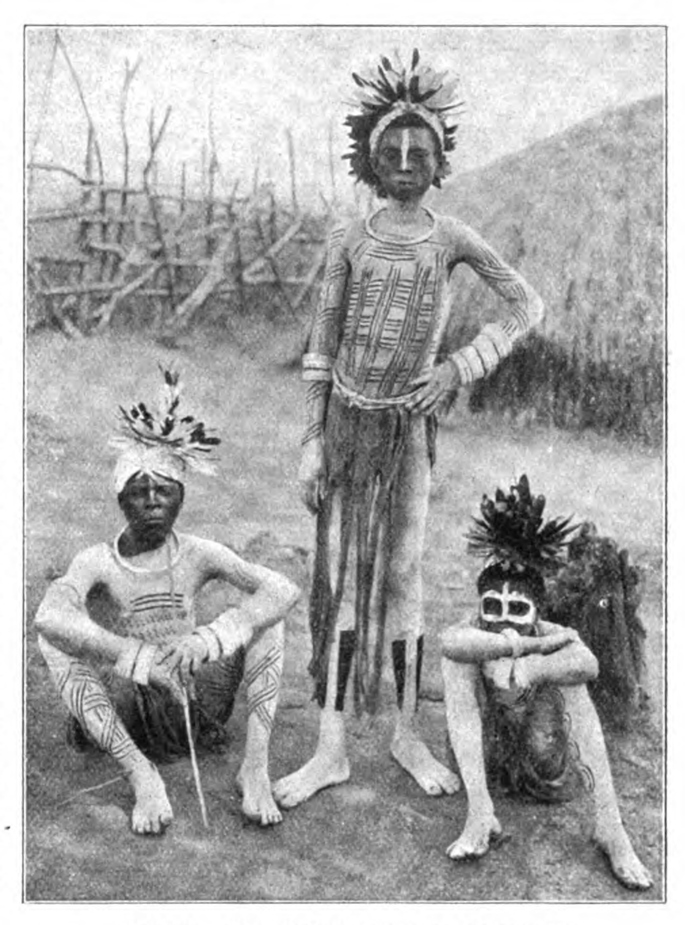


Abb. 10. Drei Tikarjünglinge im Festschmuck.

eine besondere Kleidung. Im Walde von Akundonde in der großen Ebene nördlich vom mittleren Rovuma im südlichsten Deutsch-Ostafrika stieß ich 1906 auf einen Trupp halbwüchsiger Knaben, die sich gerade mitten in diesem Unterrichtskursus befanden. Sie wohnten in einem länglichen Schuppen, der nichts enthielt als für jeden der hier vor Wochen beschnittenen Knaben ein kümmerliches Rohrbett und eine große Menge von Asche, die von den Feuerchen herrührte, das jeder Neger nachts neben seinem Ruhelager unterhält. Bekleidet war die ganze Gesellschaft in der in Abb. 9 wiedergegebenen Weise mit Blätterschürzen und einer dicken Aschenschicht. Mir zu Ehren stimmten die kaum Verheilten ein Flötenkonzert an, bei dem ich sie heimtückisch auf die Platte gebannt habe.

Der hellfarbige Hautüberzug ist nicht immer unfreiwillig, bei allen Bantuvölkern gehört er vielmehr zum Ritus dieser Mannbarkeitsfeiern, bei denen anscheinend überall der Grundgedanke vorherrscht, daß der isolierte Aufenthalt der Novizen im Walde ein Sterben des alten und eine Wiedergeburt des neuen Menschen bedeutet. Dafür spricht die Sitte, daß der in einem besonderen Schlußfest für mannbar Erklärte einen vollkommen neuen Namen bekommt und daß er von seinen bisherigen Eltern insofern sozusagen losgelöst ist, als der Sohn mit der Mutter nicht mehr auf derselben Matte sitzen darf. Zudem tun die Eltern überall, als ob sie den aus dem Walde Zurückgekehrten nicht mehr kennten. Das äußere Symbol dieser Wiedergeburt ist das weiße Gewand, das der Novize in Gestalt eines hellen Tonerdeanstrichs auf der Haut trägt. Abb. 10 zeigt uns Tikarknaben aus dem mittleren Kamerun in diesem Aufzuge; man könnte sie mit gleicher Leichtig-



Abb. 11. Maskentanz in einem Makondedorf.
Nach einer Aufnahme des Verfassers.



keit auch von den Kaffern im Süden oder irgend einem anderen Stamm aus dem Norden vorführen.

Auch das Auftreten maskierter Personen in manchen Phasen der Pubertätsweihen fällt noch in den gleichen Gedankengang der verstärkten Beziehungen zu fremden Mächten hinein. In Ostafrika sind Maskentänze nur bei den Makonde auf dem gleichnamigen Plateau nördlich vom unteren Rovuma üblich, deren Volkstum ich vor Jahren zum Gegenstand eines eingehenden Studiums gemacht habe. Nach Ablauf des Unterrichts feiert jung und alt dort das Schlußfest, bei dem es hoch hergeht und an dessen Ende auch Masken auftreten. Abbildung 11 zeigt uns eine solche Szene im dichten Makondebusch. Die Tänzer, junge, doch bereits für mannbar erklärte Männer, sind vollständig in Kattunstoffe vermummt; vor dem Gesicht aber tragen sie Holzmasken ohne und mit Hörnern; die Darsteller des weiblichen Prinzips gleichzeitig auch noch hölzerne Brustplatten, die die Brust- und Bauchteile des Weibes nachahmen. Die Masken treten stets paarweise an, Mann gegen Frau; alles Volk sitzt und steht im Kreis herum; die Novizen kauern, in vollkommen neue Stoffe gekleidet, daneben. Endzweck des Maskentanzes, der nach orientalischer Sitte fast ganz aus Arm-, Körper- und Beinbewegungen auf der Stelle besteht, ist, den Neuaufgenommenen einen Blick in das Verhältnis der Geschlechter zu gewähren.

Mehr den Endzweck des Schreckens verfolgen im Gegensatz hierzu die Stelzentänzer, von denen ich mit 3 Vertretern aufwarten kann. Bei den Makonde erscheint der Stelzentänzer erst nach dem Abtreten der gewöhnlichen Masken, sozusagen am Schluß der Vorstellung. Die Stelzen sind einfache, etwa $1^1/_2$ m lange Stäbe mit einer ausgesparten Absatzfläche nahe dem oberen Ende, auf der die innere Fußkante ruht; das überstehende Ende wird an das Schienbein verschnürt. Es war ein abenteuerliches Bild, wie, die kompakte Masse des Makondebusches als Kulisse, die riesenhoch aufragenden Gestalten mit weiten Siebenmeilenschritten über den sandigen Boden dahinrasten, hierhin und dorthin, das weite Gewand im Winde flatternd, die grimme Maske drohend auf die neuen Menschen dort unten gerichtet (Abb. 12). Man versteht sehr wohl, daß Kindergemüter ängstlich werden können. Nur zu bald ermüdeten jedoch die gewaltig Schreitenden, deren nackte Füße von den scharfen Kanten der kleinen Standfläche arg mitgenommen wurden; hilflos lehnten sie sich auf das nächste Hausdach.



Abb. 12. Stelzentanz in einem Makondedorf.
Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Dem Stelzentänzer des Ostens ganz ähnlich erscheint sein Kollege vom Kap Lopez an der fernen Westküste des Kontinents, den der alte Boteler vor 90 Jahren in seinem Tun und Treiben zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Figur stellte einen bestimmten, im Walde hausenden Geist dar, der in den Ortschaften erschien, um die Nichteingeweihten zu schrecken und zu ängstigen und dadurch den Einfluß und die Macht der Bundesmitglieder zu heben und zu stärken. Grundlage des Kostüms waren feine Raphiastoffe, wie sie noch heute in jener Gegend üblich sind; der Rückenteil bestand aus buntem Baumwollstoff mit durchbrochener

Kante; der Nackenbehang aus einem Affenfell. Schweigend durchraste die Figur die Volksmenge, mit den Stelzen so hurtig ausschreitend, daß man die Bewegung der einzelnen Stangen kaum zu verfolgen vermochte. Die Gesichtsmaske war weiß mit roten Tupfen auf Wangen und Kinn (Abb. 13).

Eine dritte Stelzenmaske und zugleich die Einleitung zu einer ganzen Reihe von Vorkommnissen gleichen Namens ist der in Abb. 14 wiedergegebene Mukisch der Kioke im südlichen Kongobecken.[2] Mukisch ist dasselbe Wort wie das Mokisso der Loangoküste und bezeichnet ursprünglich einen im Walde hausenden Geist, dem eine bestimmte Macht auf die Natur und den Menschen zugestanden wird. Mokissi sind von der Loangoküste im Nordwesten bis zum Sambesibogen im Südosten nachgewiesen worden. Hier und da mag sich der ernste alte Sinn der Einrichtung bis in die Neuzeit herübergerettet haben, im allgemeinen haben unsere Reisenden sie jedoch bereits als entartet vorgefunden, dergestalt, daß die Mukisch neuerdings



Abb. 14. Mukisch der Kioke.
Nach Capello und Ivens.

lediglich als Volksbelustiger, als Harlekin und Clown dienen. Die beiden Portugiesen Capello und Ivens stellen einen solchen Mukisch als Stelzentänzer dar (Abb. 14); unser Landsmann Max Buchner hat ihn bei demselben Volk der Kioke in der in Abb. 15 wiedergegebenen Form gesehen, während er bei den Minungo, einem anderen Volk des südwestlichen Kongobeckens, in der lebhaften Weise auftrat, wie sie uns die Abbildung 16 vorführt. Ganz sicher haben alle diese Geister ursprünglich bei den Mannbarkeitsfesten die führende Rolle gespielt; heute sind sie, wie gesagt, zum bloßen Volksbelustigungsmittel herabgesunken.



Abb. 13. Stelzentanz am Kap Lopez.
Nach einer Steinzeichnung von T. Boteler.

In voller Deutlichkeit treten uns diese Beziehungen zur Pubertät noch bei zwei Vorkommnissen aus dem westlichen Ober-Guinea entgegen. Bei den Vey in Liberia besteht dasselbe Unterrichtssystem für die Knaben und die Mädchen, das wir bereits bei den Bantu kennen gelernt haben. Der Aufenthaltsort im Zauber- oder Grigri-Wald heißt hier für die Knaben Belly oder Belli, für die Mädchen Sandi. In ihnen bleiben die Kinder je ein Jahr und länger. Da allgemein bekannt ist, daß jeder Eintretende durch den Waldgeist getötet und darauf zu neuem Leben erweckt wird, fürchtet sich männiglich vor dem Grigri-Wald, so daß die Erwachsenen List und Gewalt anwenden müssen, die Kleinen an jenen unheimlichen Ort zu schaffen. Dort werden die Knaben, sofern das



Abb. 15. Mukisch der Kioke.
Nach M. Buchner.

noch nicht vorher geschehen ist, beschnitten und in allen ritterlichen Künsten unterrichtet, gleichzeitig aber doch auch in der Anwendung von Raub und Gewalt gegen die Stammesgenossen,

[2] Abb. 14 und folgende sind der Monographie von Leo Frobenius, Die Masken und Geheimbünde Afrikas (Nova acta, Abh. der Kaiserl. Leopold-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 74) entnommen, die auch sonst viel Wichtiges über den Gegenstand bringt.

denen sie während ihrer Novizenzeit ungestraft wegnehmen können, was ihnen beliebt. Das Ende ist auch hier ein Schlußfest, wo die mit Federn und allerlei Zierat an Armen und Beinen verrichten; gleichzeitig werden sie auch in die Geheimnisse des Geschlechtslebens eingeführt. Beim Austrittsfest werden sie mit möglichst viel Schmuck, selbst silbernem behangen, während ihre

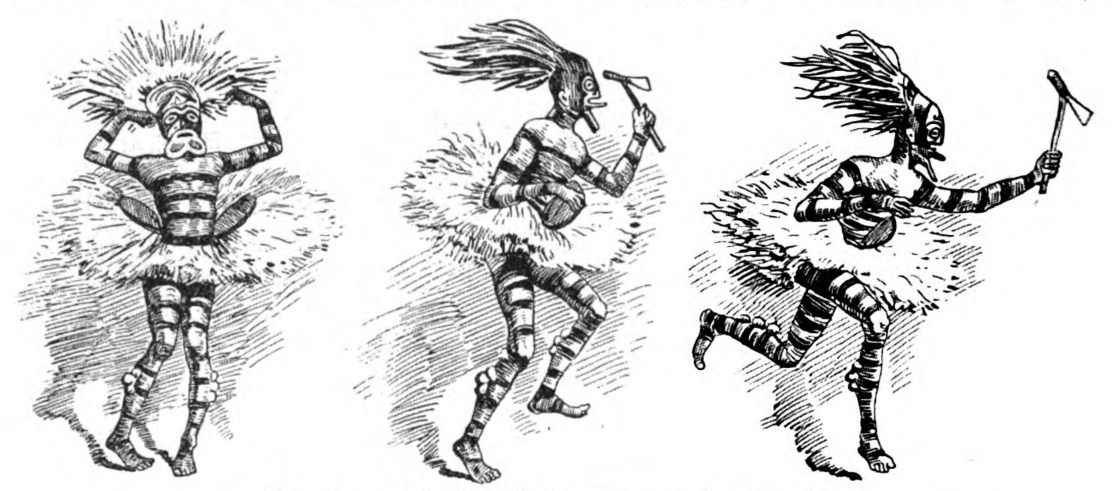


Abb. 16. Maskentänzer bei den Minungo. Nach M. Buchner.

geschmückten Knaben die erlernten Tänze aufführen und die nicht sehr dezenten Belli-songs, die Grigri-Wald-Lieder, singen, während ihre Lehrer als Vertreter des Geistes in Vermummungen von ungefähr der Form der in Abb. 17 wiedergegebenen vor dem Volke tanzen.

Im Sandi, dem Grigri-Wald der Mädchen, geht es ganz ähnlich, wenn auch weniger spartanisch zu. Die Kinder lernen Gesang, Spiel und Tanz, Kochen und andere häusliche Arbeiten



Abb. 17. Sandi-Tänzerin bei den Vey. Nach Büttikofer.

Lehrerinnen in weitbauschigen Kostümen mit aufgestülpten Masken aus Wollbaumholz tanzen. Abb. 17 stellt eine solche Sandi-Tänzerin dar.

Einer älteren Zeit gehört dafür das Bild 18 an. Der alte Gray lernte in Kaarta im westlichen Sudan eine Zeremonie kennen, bei der ein junger Fürst in der in der Abbildung gekennzeichneten Weise durch die Ortschaften jagte. Er war jüngst vorher beschnitten worden. Jetzt zog er mit anderen Jünglingen und einer Musikbande einher, Nahrung und Geld eintreibend oder stehlend, was er, wie alle Neger im gleichen Stadium, ungestraft tun durfte, oder indem er die Leute mit seinen Hörnern bearbeitete, bis sie hergaben, was er wünschte. Einen ganzen Monat setzte der Mann das fort.

Das sind einige wenige Züge aus dem Geheimbundleben der Afrikaner. Der auffallendste unter ihnen ist, um es zu wiederholen, die Universalität der Erscheinung auf der ganzen tropischen Westküste und die Beschränkung auf die Makonde im Osten des Erdteils. Eine Erklärung findet Leo Frobenius in uralten Zusammenhängen des westafrikanischen Kulturkreises mit den Urmalaien und Indonesiern selbst; das ostafrikanische Vorkommen sei nur ein Vorposten nach Osten zu. Im großen und ganzen mag diese Anschauung dem wirklichen Hergang nahe kommen, indem in der Tat manche Einzelheit im Kulturbilde Westafrikas mit gleichen Zügen in Indonesien übereinstimmt. Für den Weg von Osten nach Westen spricht u. a. auch die Art der Verbreitung der Masken

und Maskentänze. Frobenius betrachtet die Sambesimündung als Einfallstor; in dessen Nähe aber, bei den Kaffern im Süden und im Sambesibogen selbst, sind auch heute noch Maskentänze einfachster Art im Schwunge. Auch die Makonde werden ihre Maskentänze möglicherweise vom Süden her bekommen haben, falls sie nicht selbst aus dem Süden stammen. Ein klarer Einblick in diese Verhältnisse ist leider nicht mehr zu gewinnen.

Tief verschleiert ist uns einstweilen auch noch der Gedankengang der Eingeborenen über das ureigentliche Wesen und Walten dieser geheimnisvollen Geister und ihrer irdischen Vertreter. Alles auf einen bloßen Seelen- und Ahnenglauben zurückzuführen, wie Frobenius will, kann dem auffälligen Formenreichtum unmöglich entsprechen. Andere Autoren haben die Tier- und Menschenmasken aus Kriegs- und Jagdtrophäen hergeleitet. Beides wird zweifellos für das eine oder andere Vorkommnis zutreffen; andrerseits geht die neue Richtung in der vergleichenden Religionsforschung noch weit tiefer in das Seelenleben der Menschheit zurück: sie sieht in dem sogenannten Zauberglauben den Anfang jener über die ganze Menschheit verbreiteten Anschauung, nach der jedes Lebewesen an sich und aus sich heraus die übrige Natur zu beeinflussen, zu bezaubern vermag, das eine mehr, das andere weniger, je nachdem es besser dafür geeignet ist oder die wirksamen Behandlungsmethoden besser auszuüben weiß. Besonders die Tiere gelten dabei als sehr zaubermächtig, und so liegt die Vermutung nahe, daß nicht wenige, ja vielleicht sogar die Gesamtheit aller afrikanischen Tiermasken auf diesen Zauberglauben zurückgeht. Der Maskenträger stellt dann in der Vermummung das Tier selbst dar, womit er ohne weiteres auch die Kraft und Macht seines Vorbildes auf sich übertragen hat.



Abb. 18. Maskierter Fürstensohn aus Kaarta. Nach Gray.

Über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten, insbesondere die Farbenlehre.

Von Dr. Waldemar v. Wasielewski, Frankfurt a. M.

Goethe — und zwar der Dichter Goethe nicht minder als der Naturforscher — ist Zeit seines Lebens viel kritisiert worden, mit Grund und ohne Grund, wie es einem jeden ergeht, der den Menschen etwas Bedeutendes mitzuteilen berufen ist. Vom Götz und Werther des Jünglings bis zu den Altersoffenbarungen des zweiten Faust und der Wanderjahre, fehlt es nicht an Ausstellungen. Und Namen wie Lessing, Herder, Schiller, aber auch solche wie der eines Fr. Th. Vischer, leisten Bürgschaft dafür, daß wenigstens in gewissen Fällen die Kritik guten Grund hatte. Trotzdem sind diese Werke für uns lebendig und in ihrer Wirkung unbeeinträchtigt geblieben, ja, viele mögen gar nicht wissen, daß Herders Urteil über Götz lautete: „Shakespeare hat Euch ganz verdorben"; oder daß man die Wahlverwandtschaften vielfach als ein unsittliches Werk bezeichnete, vieles Ähnlichen zu geschweigen.

Woher kommt das? Daher, daß bald allgemein empfunden wurde, welch ein köstliches Gut der Menschheit mit jedem größeren Dichtwerke Goethes geschenkt war, so daß diesem Positiven gegenüber etwaige Mängel belanglos wurden. Was macht es im höheren Sinne aus, ob der halbe Faust oder der ganze Götz auf dem Theater mehr oder weniger unmöglich ist?

Ähnlich erging es auch dem größten Teile von Goethes naturwissenschaftlichen Arbeiten. Nur ist hier der Widerstand ein allgemeinerer gewesen und die Anerkennung langsamer ge-

kommen, ja im vollen Umfange erst seit den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts. Man kann sagen, daß diese Entwicklung auch heute noch keineswegs abgeschlossen ist, sondern daß wir noch vollauf damit beschäftigt sind, uns diesen Teil der Goetheschen Erbschaft zu eigen und nutzbar zu machen, soweit auch die Naturwissenschaft seit jenen Tagen vorgeschritten ist.

Der Gründe für dieses Zaudern gibt es mehrere. Leider muß ein für die Menschen nicht schmeichelhafter vorangestellt werden: man traute dem jung als Dichter berühmten, sodann als Staatsmann und Minister vollauf beschäftigten Manne nicht zu, daß er außerdem noch auf naturwissenschaftlichem Gebiete etwas leisten könne, das Beachtung verdiene. Goethe selber hat oft genug und gelegentlich ziemlich bitter diese üble Art des Publikums und der Fachleute getadelt, etwas Dargebotenes nicht unbefangen zu prüfen, es komme von wem es wolle, sondern von jemand, der Romane und Trauerspiele verfaßt habe, nun sein ganzes Leben lang Romane und Trauerspiele zu verlangen und alles andere nicht nur ungern und mißtrauisch zu betrachten, sondern es womöglich unbesehen abzulehnen.

Dieser Widerstand mußte sich steigern durch die Natur der Arbeiten selber. Goethe trat nicht, wie ein junger Durchschnittsgelehrter, mit einer Bestätigung, allenfalls einer bescheidenen Erweiterung früherer Ergebnisse auf den Plan. Vielmehr setzte er sich gleich mit seiner ersten wissenschaftlichen Arbeit, der über den Zwischenknochen, in Widerspruch zu den bedeutendsten Anatomen der damaligen Zeit, mit welchem vorläufigen Erfolge, kann sich jeder denken. Und ähnlich war das Verhältnis bei den späteren Arbeiten. Ja noch mehr! Nicht nur reizte die Originalität der Arbeiten eines „outsiders“ die Gilde zu jener meist passiven Art des Widerstandes, gegen die nur die Zeit hilft, sondern man begriff tatsächlich meist gar nicht, wo Goethe hinaus wollte. Goethes entwickelnde, genetische, auf große, zusammenfassende Gesichtspunkte hinarbeitende Forschungsart lag der Mehrzahl der damaligen Fachmänner so wenig, daß sie diese höheren Absichten, um derentwillen die Spezialarbeit eigentlich geleistet worden war, gar nicht sahen oder wenigstens völlig vernachlässigten und sich, meist in ablehnender Weise, an die Einzelheiten hielten. Daß Goethe diese Erfahrung fast zur Verzweiflung an irgendwelcher Möglichkeit ersprießlichen Zusammenarbeitens treiben mußte, leuchtet ein. Sie war ihm um so bedrückender, als er wußte und es aussprach, daß es in dem unendlichen Felde der Wissenschaft, anders wie in dem der Kunst, wo der einzelne ein Ganzes zu leisten hat, gerade auf ein hilfreiches, gegenseitiges Abnehmen, Fördern, Zusammenarbeiten ankomme. Man lese über diese höchst aufklärenden und zum Nachdenken anregenden Dinge bei Goethe in den botanischen Aufsätzen (Schicksal der Handschrift; Schicksal der Druckschrift usw.), in der Fortsetzung der Zwischenkieferarbeit und an andern Stellen selber nach. Um nur ein Beispiel anzuführen: Goethe hatte die Idee eines allgemeinen Skelettypus der Säugetiere erfaßt und schloß daraus, der Mensch m ü s s e, gleich allen andern Wesen dieses Kreises, einen Zwischenkiefer besitzen — wenn auch in modifiziertem verwachsenem Zustande — den er dann auch fand. Die zünftigen Anatomen jedoch, denen an der Idee eines allgemeinen Typus nichts lag, nahmen Goethes Behauptung als etwas ganz Isoliertes, das sie bestritten oder zugaben — die Konsequenzen, auf die es ihm gerade ankam, waren ihnen gleichgültig. Noch schlimmer stand es mit der Metamorphose der Pflanzen, die übrigens das Schicksal hatte, auch in der neuesten Zeit, hauptsächlich auf die Autorität Haeckels hin, nochmals absolut mißverstanden zu werden.

Wie tief Goethe diese Art Mißverständnisse empfand, beweisen seine Worte, die von den Erfahrungen mit letzterem Werke handeln: „Es ist die größte Qual, nicht verstanden zu werden, wenn man nach großer Bemühung und Anstrengung sich endlich selbst und die Sache zu verstehen glaubt; es treibt zum Wahnsinn, den Irrtum immer wiederholen zu hören, aus dem man sich mit Not gerettet hat, und peinlicher kann uns nichts begegnen, als wenn das, was uns mit unterrichteten, einsichtigen Männern verbinden sollte, Anlaß gibt einer nicht zu vermittlenden Trennung.“

Nur der Vollständigkeit halber muß schließlich noch gesagt werden, daß wenigstens in einzelnen Fällen die F o r m von Goethes naturwissenschaftlichen Arbeiten zu einem Stein des Anstoßes werden konnte. Der weite geistige Horizont, der in allem durchblickt, was Goethe geschrieben hat, das gelegentliche Einflechten von Exkursen und biographischen, wenn auch immer dem besseren Verständnis der Sache gewidmeten und dienlichen Mitteilungen, der fragmentarische Charakter mancher Arbeiten, gelegentlich auch Unrichtigkeiten und Unklarheiten, Abirren oder Sichversenken (wie man will) in die dunklen Gründe naturphilosophischer Spekulation — alles dies hat, das eine mehr bei den Zeitgenossen, das andere mehr bei der Nachwelt, das eine vorüber-



gehend, das andere dauernd, das eine vereinzelt, das andere allgemein Anstoß erregt. Selbstverständlich liegt wenigstens mit in dem Umstande, daß die Arbeiten Erzeugnisse desselben Gehirns sind, aus dem der Faust und die neben dem deutschen Volksliede schönste Lyrik der Welt entsprang, die Erklärung dafür, daß sie jetzt noch so intensiv interessieren, ja überhaupt noch für die Gegenwart ergiebig sind. Vor allem wird jeder junge Naturforscher sie mit Vorteil studieren, weil sie wie kaum etwas anderes imstande sind, ihn über die Naturwissenschaft selber, ihre Stellung im geistigen Leben der Menschheit und ihre Beziehungen zu anderen Zweigen dieses Lebens aufzuklären und zum Nachdenken darüber anzuregen. In solchem Nachdenken aber liegt die Befreiung der Naturwissenschaft von einer gewissen geistigen Isolierung, man möchte sagen, geistigem Hochmut, vor dem zu warnen heute ganz an der Zeit ist. Die Vorarbeiten zu der großen Synthese des Geisteslebens, die wir alle ersehnen, werden nur von solchen Köpfen geleistet werden, die nicht in Fachbildung aufgegangen sind, sondern die weiter sehen und vor allem weiter empfinden. Wie sehr uns Goethe auch auf dem Wege zu dieser Synthese vorgearbeitet hat und vorangeschritten ist, wird mit jedem kommenden Jahrzehnt mit Staunen und freudiger Dankbarkeit vollständiger erkannt werden.

Alles Bisherige muß uns helfen, wenn wir nunmehr versuchen, uns über das merkwürdige Schicksal der Farbenlehre und ihre Bedeutung ein Urteil zu bilden. Denn in diesem Falle kommt alles zusammen, was Widerspruch erregen und einer Verständigung vorbauen mußte. Man erwäge: ein Dichter, der noch dazu eingestandenermaßen nichts von Mathematik versteht, tritt in einer der Optik angehörigen Materie gegen Newton, einen der berühmtesten und bedeutendsten Geister auf, die die Naturwissenschaft gehabt hat. Er tritt gegen ihn auf in einer Frage, deren durch jenen gegebene Lösung als eine Glanztat wissenschaftlichen Geistes galt (und gilt) und die nach anfänglichem Widerstande von der Gesamtheit der Physiker angenommen war. Eine physikalisch haltbare Theorie seinerseits aufzustellen, ist Goethe nicht imstande, denn seine theoretischen Ausführungen enthalten eine physikalische Unmöglichkeit: daß Dunkelheit, also Nicht-Licht, etwas Reelles, Positives sei. Und zu alledem gesellte sich auch diesmal, verhängnisvoller und umfassender als je, die Verständnislosigkeit gegenüber der eigentlichen Absicht des großen Werkes. Wer würde nicht lachen, wenn er hörte, Bismarck habe das Deutsche Reich geschaffen, um die Franzosen zu ärgern. Und doch hat man, wenn auch nicht in ganz so krasser Art und Weise, bei Erwähnung der Farbenlehre immer wieder Goethes Polemik gegen Newton in den Vordergrund gestellt. Dies Verfahren erhält eine humoristisch gefärbte Beleuchtung durch Goethes Anweisung an Eckermann, falls bei Herausgabe seines literarischen Nachlasses der Verleger Bedenken trüge, über eine gewisse Bogenzahl hinauszugehen, so solle Eckermann den polemischen Teil der Farbenlehre weglassen. Er verleugne ihn keineswegs; seinerzeit sei er notwendig gewesen und werde auch in der Folge seinen Wert behalten, aber im Grunde sei alle Polemik gegen seine Natur und mache ihm wenig Freude.

Tatsächlich wird man zu Goethes Farbenlehre nur dann ein richtiges Verhältnis gewinnen, wenn man von allen nebensächlichen und negativen Gesichtspunkten absieht und an sie mit der Frage herantritt: Was wurde hier beabsichtigt, und was ist hier gegeben? Dann wird man in der Lage sein, entweder eine Bereicherung des eigenen Innenlebens durch das Werk zu erblicken und demgemäß zu verfahren, oder man wird sagen können: was du willst, interessiert mich nicht, ich halte es für unnütz oder gar für schädlich und lehne es ab, zu folgen.

Nur diese hauptsächlichste Frage kann uns an dieser Stelle beschäftigen. Eine Aufrollung des Problems von Goethes Farbenlehre in seiner ganzen Ausdehnung würde uns tief in das Gebiet der Psychologie und Erkenntnistheorie führen und in jedem Sinne die uns gewiesenen Grenzen überschreiten.

Goethe selbst hat uns die wichtigsten Fingerzeige zum Verständnis vieler seiner Werke gegeben. Betrachten wir einmal einige seiner Äußerungen über die uns hier interessierende Frage.

„Das schädlichste Vorurteil ist, daß irgendeine Art Naturuntersuchung mit dem Bann belegt werden könnte.

Meine Farbenlehre ist so alt wie die Welt und wird auf die Länge nicht zu verleugnen und auf die Seite zu bringen sein.

Nun bieten aber atmosphärische Luft, Dünste, Regen, Wasser und Erde uns immerfort abwechselnde Farbenerscheinungen, und zwar unter so verschiedenen Bedingungen und Umständen, daß man wünschen muß, solche bestimmter kennen zu lernen, sie zu sondern, unter gewisse Rubriken zu bringen, ihre nähere und fernere Verwandtschaft auszuforschen. Hierdurch



gewinnt man nun in jedem Fach neue Ansichten, unterschieden von der Lehre der Schule und von gedruckten Überlieferungen.

Ich mußte leider bekennen, daß auf meinem Wege hiernach (nach der Eulerschen Theorie) gar nicht gefragt werde, sondern nur daß darum zu tun sei, unzählige Erfahrungen ins Enge zu bringen, sie zu ordnen, ihre Verwandtschaft, Stellung gegeneinander und nebeneinander aufzufinden sich selbst und andern faßlich zu machen.

Theorien sind gewöhnlich Übereilungen eines ungeduldigen Verstandes, der die Phänomene gern los sein möchte und an ihrer Stelle deswegen Bilder, Begriffe, ja oft nur Worte einschiebt.

Der Newtonsche Irrtum steht so nett im Konversationslexikon, daß man die Oktavseite nur auswendig lernen darf, um die Farbe fürs ganze Leben los zu sein.

Nun aber denken Sie nicht, daß Sie diese Angelegenheit jemals los werden. Wenn sie Ihnen das ganze Leben über zu schaffen macht, müssen Sie sich's gefallen lassen.

Die Farbenlehre ist sehr schwer zu überliefern, denn sie will, wie Sie wissen, nicht bloß gelesen und studiert, sondern sie will getan sein, und das hat seine Schwierigkeit ... man muß sich immerfort mit den einzelnen oft sehr geheimnisvollen Phänomenen und ihrer Ableitung und Verknüpfung zu tun machen.

So wissen wir z. B. im allgemeinen recht gut, daß die grüne Farbe durch eine Mischung des Gelben und Blauen entsteht; allein bis einer sagen kann, er begreife das Grün des Regenbogens oder das Grün des Laubes oder das Grün des Meerwassers, dieses erfordert ein so allseitiges Durchschreiten des Farbenreiches und eine daraus entspringende solche Höhe von Einsicht, zu welcher bis jetzt kaum jemand gelangt ist.

Kein Phänomen erklärt sich an und aus sich selbst; nur viele zusammen überschaut, methodisch geordnet, geben zuletzt etwas, was für Theorie gelten könnte.

Man erkundige sich ums Phänomen, nehme es so genau damit als möglich und sehe, wie weit man in der Einsicht und in praktischer Anwendung damit kommen kann, und lasse das Problem ruhig liegen. Umgekehrt handeln die Physiker: sie gehen gerade aufs Problem los und verwickeln sich unterwegs in so viel Schwierigkeiten, daß ihnen zuletzt jede Aussicht verschwindet.

Das Höchste, wozu der Mensch gelangen kann, ist das Erstaunen; und wenn ihn das Urphänomen in Erstaunen setzt, so sei er zufrieden; ein Höheres kann es ihm nicht gewähren, und ein Weiteres soll er nicht dahinter suchen; hier ist die Grenze.

Das Höchste wäre, zu begreifen, daß alles Faktische schon Theorie ist. Die Bläue des Himmels offenbart uns das Grundgesetz der Chromatik. Man suche nur nichts hinter den Phänomenen; sie selbst sind die Lehre.

Wenn ich mich beim Urphänomen zuletzt beruhige, so ist es doch auch nur Resignation; aber es bleibt ein großer Unterschied, ob ich mich an den Grenzen der Menschheit resigniere oder innerhalb einer hypothetischen Beschränktheit meines bornierten Individuums."

Auch ohne obige kettenartig aneinandergehängten Aussprüche Goethes eingehend zu kommentieren, ergibt sich aus ihnen mit Klarheit, was er mit seiner Farbenlehre eigentlich wollte, und weshalb ihm die geltende Lehre der Physik nicht genügte — und auch dann nicht genügt hätte, wenn über die verschiedene Brechbarkeit der einzelnen Farben nie ein Streit gewesen wäre. Dies letztere ist wichtig.

Mit einem Worte: Goethe hat zunächst eine Naturgeschichte der Farbe beabsichtigt und geschaffen. Er empfand es als möglich und wünschenswert, das Phänomen der Farbe, das einer einseitig-physikalischen Betrachtung völlig anheimgefallen war, aus dieser Isolation zu befreien und auf breitester Basis beschreibend zu behandeln. Man möchte sagen, er hat der Anatomie des Lichts und der Farbe ihre Biologie hinzugefügt, er hat die Geschichte, den Roman der Farbe auf Erden geschrieben. Wo immer Farbe dem Menschen erscheint, im Auge selber, sodann durch Vermittlung farbloser Medien, schließlich chemisch in und an den Körpern, leblosen und lebendigen, fixiert, da sucht er sie auf und legt in gesetzmäßiger Entwicklung ihr Entstehen, Sein und Verändern dar. Und hiermit nicht genug. Die Beziehungen der Farbe zu philosophischen, technischen und anderen Gebieten und vor allem schließlich zum ganzen sinnlich-sittlichen Menschen werden notwendige Bestandteile, ja krönende Ziel- und Schlußstücke der Darstellung.

Jeder, der die Farbenlehre, und zwar ihren didaktischen Teil, von dem hier angedeuteten Gesichtspunkte aus liest, muß sie als ein wahrhaft genial entworfenes und durchgeführtes Werk empfinden. Das anfängliche Bedenken, ob eine derartige Behandlung einer auch heute noch meist als wesentlich physikalisch geltenden Materie von Wert sein könne, wird sich bald in ein Gefühl des Staunens und der Freude über den wundervollen Aufbau und die Vergeistigung der be-



handelten Materie verwandeln. Erst wenn dieser geistige Gewinn und seine Fortwirkung gesichert erscheint, wird der Weiterstrebende sich den Problemen zuwenden, die in den obigen Aussprüchen Goethes über Phänomene und Theorien enthalten sind. Er wird dazu getrieben werden, die betrachtenden und darstellenden Kräfte des Menschen mit den das Wesentliche absondernden und aufbauenden zu vergleichen. Dabei erst wird ihm im vollen Umfange klar werden, in welche Tiefen und auf welche Höhen Goethes Farbenlehre einen Weg weist — weit über die zuerst ins Auge fallenden Schul- und Streitfragen hinaus, bis ins Gebiet der innersten Geheimnisse, die auftauchen, wenn der Mensch über den Menschen denkt.

Brutpflege bei Mistkäfern.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, La Vie des Insectes, Paris, Ch. Delagrave.

Mit 3 Abbildungen.

Wir sahen früher, daß bei der Herstellung der Brutbirnen des Skarabäus oder heiligen Pillendrehers (Jahrg. 1907, Hft. 12) der Instinkt dieses Insekts in der unterirdischen Zelle zugunsten seiner Nachkommenschaft genau so verfährt, wie der durch Versuche und Studien gereifte Verstand es vorschreiben würde. Dennoch frage ich mich, ob ich dabei nicht das Opfer einer Täuschung bin. Ich sage mir: der Skarabäus und andere Mistkäfer fertigen aus dem Dung Pillen an. Dies ist ihr Handwerk, das sie — auf welche Weise wissen wir nicht — erlernt haben; vielleicht wird es ihnen durch die Organisation ihres Körpers aufgenötigt, zumal durch die langen, zum Teil leicht gekrümmten Beine. Ist es also verwunderlich, daß sie beim Arbeiten für ihre Nachkommenschaft die zuerst oberirdisch ausgeübte Fertigkeit als Pillendreher auch unter der Erde fortsetzen? Wenn die aus dem Ei geschlüpfte Larve dank der geschilderten Gestaltung der Brutbirne stets weiche Nahrung unter ihrem Gebiß hat, so ist das um so besser für sie, allein dies ist kein Grund, den mütterlichen Instinkt zu preisen.

Um mich vollends zu überzeugen, bedarf ich eines großen Mistkäfers, dem für gewöhnlich die Kunst des Pillendrehens völlig fremd ist, und der nichtsdestoweniger, sobald der Augenblick des Eierlegens kommt, den gesammelten Dung unter plötzlicher Änderung seiner Gepflogenheiten zu einer Kugel zusammenballt. Gibt es einen solchen Käfer in meiner Gegend? Jawohl, er ist sogar nach dem Skarabäus einer der schönsten und größten seiner Familie: der spanische Mondhornkäfer (Copris hispanus L.), den der vorn senkrecht abfallende Brustschild und das lange Horn auf seinem Kopfe kennzeichnen (Abb. I: 1 u. 2).[1]

Da er kurz und stämmig gebaut und in seinen Bewegungen gemächlich ist, so sind ihm die Turnkünste des Skarabäus sicherlich fremd. Die ziemlich kurzen Beine, die er bei der geringsten Beunruhigung unter dem Leibe zusammenzieht, lassen gar keinen Vergleich zu mit den Stelzen der Pillendreher. Schon die abgestutzte, ungelenke Gestalt des Mondhornkäfers deutet darauf hin, daß er keine langen Wanderungen, noch dazu mit dem Hindernis einer rollenden Kugel, liebt. In der Tat neigt er auch zur Seßhaftigkeit. Wenn er in der Dämmerung einen Haufen Dung entdeckt, so gräbt er darunter eine Höhle aus, in der etwa ein dicker Apfel Platz finden könnte. Dort hinein schleppt er nun einen Armvoll Dung nach dem andern und häuft ihn darin auf, ohne ihm irgend eine bestimmte Form zu geben. So bringt er einen verhältnismäßig ungeheuren Lebensmittelvorrat zusammen, der Zeugnis ablegt von seiner Gefräßigkeit, und erscheint nicht mehr auf der Erdoberfläche, so lange dieser Schatz vorhält. Aus dieser Art seiner Tätigkeit ergibt sich klar und deutlich, daß dem Mondhornkäfer bis zu diesem Augenblick die Kunst, einen kugelrunden Klumpen zu formen, noch gänzlich fremd ist; die kurzen, ungeschickten Beine scheinen dies auch völlig auszuschließen.

Im Mai, spätestens im Juni, kommt nun die Zeit des Eierlegens heran. Während der

[1] Allbekannt ist unser heimischer Mondhornkäfer (Copris lunaris L.), der seinen Namen von dem halbmondförmigen Kopfende hat, auf dem ein gebogenes Horn steht. Er ist glänzend schwarz an den Brustseiten, wie auf der Unterseite des Kopfes und der Vorderschenkel rostrot behaart und auf den Flügeldecken punktiert gestreift. Das Männchen hat außer dem aufrechten zugespitzten Kopfhorn auf dem vorn senkrecht abfallenden Thorax jederseits einen spitz dreieckigen Höcker. Das Weibchen hat nur ein Horn auf dem Kopfe. Dieser Käfer ist bei uns auf Viehtriften häufig, besonders in frischem Kuhdünger, unter dem er senkrechte Röhren gräbt, in deren jede eine Mistpille als Nahrung für die einzelne Larve eingebracht wird. In Südeuropa lebt sein Vetter, der noch größere spanische Mondhornkäfer (C. hispanus L.), dessen Brutpflege Fabre uns schildert.

Anm. d. Übers.

Käfer bisher mit jeglichem Unflat vorlieb nahm, wird er nun, da es sich um die Aussteuer seiner Familie handelt, wählerisch. Sobald er einen Fund gemacht hat, der seinen Ansprüchen genügt, wird er — zum Unterschiede vom Skarabäus, der die daraus geformte Kugel oft weite Strecken fortwälzt — an Ort und Stelle bis zur letzten Krume eingegraben. Wir sehen also das Insekt im Hinblick auf seine Larven das gleiche Verfahren wiederholen, das es für sich selber anwendete. Die von ihm ausgegrabene Höhle, die sich auf der Oberfläche durch einen Erdhaufen kennzeichnet, wie man ihn über jedem Maulwurfsbau antrifft, befindet sich in einer durchschnittlichen Tiefe von 20 cm und ist geräumiger und sorgfältiger hergestellt als die nur vorübergehend von ihm bewohnten Quartiere, in denen er seine Schmäuse abhält.

Abb. I. 1, 2. Der spanische Mondhornkäfer (Copris hispanus), Männchen und Weibchen. 3. Beide formen gemeinsam den Hauptklumpen, aus dem dann das Weibchen allein (4) die Brutpillen herstellt.

Um bei der Beobachtung der Käfer unabhängig von allen Zufälligkeiten zu sein, bringe ich eine Anzahl von ihnen in meinen Volieren unter; zunächst gilt es, die Art und Weise kennen zu lernen, wie sie den Dung unter die Erde schaffen. Im matten Abenddämmerschein sehe ich einen Mondhornkäfer auf der Schwelle des in die Erde führenden Ganges erscheinen. Er ist aus der Tiefe emporgekommen, um Ernte zu halten, braucht aber nicht lange zu suchen, da ich einen reichlichen Vorrat seiner Lebensmittel dicht vor seiner Tür niedergelegt habe. Ängstlich und bereit, bei dem geringsten verdächtigen Geräusch zu flüchten, nähert er sich ihm langsamen, bedächtigen Schrittes. Der Kopfschild gräbt, die Vorderbeine ziehen, so wird ein Stückchen abgelöst, mit dem das Insekt alsdann, rückwärts gehend, unter der Erde verschwindet. Nach kaum zwei Minuten ist es wieder da und holt einen neuen Armvoll, und so geht es in zahllosen Wiederholungen weiter; jedesmal schleppt der Käfer unförmliche Klümpchen davon, wie man sie etwa mit einer kleinen Zange ablösen könnte. Nachdem ich über die Methode, wie er sein Magazin füllt, völlig im klaren bin, überlasse ich ihn seiner Arbeit, die den größten Teil der Nacht hindurch fortgesetzt wird. Während der folgenden Tage läßt er sich nicht wieder sehen: in einer einzigen Nachtsitzung hat er einen ausreichenden Schatz aufgehäuft. Nun wollen wir einige Zeit zuwarten und dem Insekt Muße lassen, die Ernte auf seine Weise unterzubringen. Vor Wochenschluß grabe ich den Boden in der Voliere auf und lege die Höhle bloß, deren Verproviantierung ich zum Teil verfolgt habe.

Wie im freien Felde, ist es eine geräumige Nische mit flacher, unregelmäßiger Wölbung und

fast ebenem Boden. Von der einen Ecke zieht sich ein runder Gang schräg bis zur Erdoberfläche hin. Die Wände der Wohnung sind sorgfältig festgeklopft und widerstandsfähig genug, um bei der durch meine Grabarbeit verursachten Erschütterung nicht einzustürzen. Man sieht: das Insekt hat, als es für die Zukunft arbeitete, alle seine Talente und seine ganze Kraft aufgeboten, um ein dauerhaftes Werk zu schaffen.

Wie ich vermute, beteiligen sich beide Geschlechter an diesem Hauptwerke ihres Lebens, wenigstens treffe ich in den für die Eiablage bestimmten Erdhöhlen häufig ein Pärchen an (Abb. I: 3). Ohne Zweifel hat dieser große, prächtige Raum als Hochzeitsgemach gedient; die Vermählung ist unter diesem Gewölbe vollzogen worden, an dessen Bau das Männchen mitgeholfen hat, um seine Liebe möglichst eindrucksvoll zu erklären. Ich mutmaße auch, daß der Gatte seiner Gefährtin bei dem Eintragen und Aufspeichern des Proviants beigestanden hat, — dann aber ist seine Rolle in dem Familiensitze ausgespielt. Er zieht sich bescheiden zurück, steigt zur Oberfläche empor und richtet sich anderwärts ein, die Mutter ihren heikeln Verrichtungen überlassend.

Und was findet man nun in diesem Verlies, in das wir so zahlreiche kleine Ladungen von Proviant hinabbefördern sahen? Nur ein einziges Stück, einen dicken Klumpen, der die Höhle völlig ausfüllt bis auf einen engen Gang, der es der Mutter erlaubt, sich um ihn herum zu bewegen. Dieses Stück ist verschieden geformt: bald gleicht es an Gestalt und Umfang dem Ei einer Truthenne, bald stellt es eine abgeplattete Ellipse, ähnlich einer Sommerzwiebel, dar, andere sind beinahe völlig kugelrund usw., bei allen aber ist die Oberfläche glatt und regelmäßig gekrümmt. Die Mutter hat also die zahlreichen, nach und nach hinabgeschafften Klümpchen zu einem einzigen, völlig gleichartigen Stück zusammengeknetet und verschmolzen. Verschiedentlich gelingt es mir, die Bäckerin auf diesem riesigen Brotlaib zu überraschen, dem gegenüber sich die Brutbirne des Skarabäus ganz armselig ausnimmt. Sie spaziert auf der gewölbten Oberfläche umher, beklopft die Masse, deren Durchmesser in der Breite mitunter einen Dezimeter beträgt, um sie fester zu machen und alle Unebenheiten zu beseitigen.

Um nun die ferneren Fortschritte der Arbeit in allen Einzelheiten verfolgen zu können, versetze ich eine Anzahl dieser dicken Brotlaibe samt den dazu gehörigen Mutterinsekten in mein Arbeitszimmer. Als Aufnahmebehälter verwende ich Gläser, deren Durchmesser etwa 12 cm beträgt, also ungefähr dem der Erdhöhle des Mondhornkäfers entspricht, und deren Boden mit einer dünnen Lage frischen Sandes bedeckt ist. Auf diesen Sand lege ich die Mutter und den von ihr gekneteten Klumpen. Begreiflicherweise unternimmt das geängstigte Insekt zunächst gar nichts. Es braucht völlige Dunkelheit, die ich mittels einer um das Glas gelegten Kartonhülle herstelle. Wenn ich diese vorsichtig etwas lüfte, kann ich bei dem matten Lichte, das in meinem Zimmer herrscht, das Insekt jederzeit bei seiner Arbeit überraschen und sogar seine Tätigkeit eine Weile verfolgen.

Auf diese Weise erkunden wir viele sehr bemerkenswerte Sachen. Zunächst, daß dieser Laib nicht durch Rollen seine Rundung erhält, die trotz der wechselnden Form immer regelmäßig ist. Schon die Prüfung der natürlichen Erdhöhle des Käfers zeigt ja, daß eine solche Masse in einer Zelle, die sie fast völlig ausfüllt, unmöglich hin und her gerollt werden kann. Auch würde die Kraft des Insekts gar nicht ausreichen, eine derartige Last zu bewegen. Bei meinen zeitweiligen Besichtigungen sehe ich die Mutter stets auf dem Klumpen sitzen, den sie bald hier bald dort in kleinen Schlägen beklopft, vorspringende Stellen glättend und das Werk immer vollkommener gestaltend; niemals dagegen macht sie Miene, den Block umdrehen zu wollen. Weshalb aber arbeitet sie so lange an ihm herum, bevor sie ihn zu dem Zweck verwendet, für den er eigentlich bestimmt ist? Wenn der Bäcker seinen Teig gehörig durchgeknetet hat, läßt er ihn eine Nacht oder länger, zu einem Klumpen zusammengeballt, in seinem Backtroge liegen. Im Innern des dicken Blockes kann dann die Hitze der Brotgärung sich besser entwickeln. Der Mondhornkäfer kennt dieses Geheimnis: er stellt aus den einzelnen, in die Höhle geschafften Klümpchen vorläufig einen dicken Klumpen her, dem er Zeit läßt, durch die darin stattfindende Gärung, die den Teig für die Larve schmackhafter macht, besser zu werden und einen festeren Zusammenhalt zu erlangen, der für die spätere Behandlung günstiger ist. Bäcker und Käfer warten bis zur Beendigung dieser chemischen Arbeit; für das Insekt ist das eine lange Zeit — mindestens eine Woche.

Nun ist es so weit. Der Bäcker teilt alsdann seinen Block in Teigwürste, von denen jede ein Brot werden soll. Ebenso verfährt der Mondhornkäfer. Mittels eines ringsum laufenden Einschnittes, den er mit dem Messer seines Kopfschildes und der Säge seiner Vorderbeine



ausführt, löst er ohne nachträgliche Vergrößerung oder Verkleinerung von dem Klumpen ein Stück ab, das den vorschriftsmäßigen Umfang hat. Um es in die erforderliche Form zu bringen, umschlingt er es mit seinen kurzen Beinen, die dafür so wenig geeignet scheinen, und rundet es durch bloßen Druck allmählich ab. Schwerfällig wechselt er seinen Platz auf der noch unförmlichen Pille, er steigt auf und ab, wendet sich nach rechts und nach links, bald auf der unteren, bald auf der oberen Seite, drückt planmäßig hier etwas stärker, dort etwas weniger, bessert mit unerschütterlicher Geduld daran herum, bis nach etwa 24 Stunden aus dem vielkantigen Stück eine vollkommene Kugel von der Größe einer Pflaume geworden ist. In einem Winkel seiner Werkstätte, in der der stämmige kleine Künstler sich kaum rühren kann, hat er, ohne das Stück ein einziges Mal von seiner



Abb. II. Brutpille des spanischen Mondhornkäfers mit der zur Eiaufnahme bestimmten Vertiefung.



Abb. III. Durchschnitt durch eine Brutbirne des spanischen Mondhornkäfers mit dem in der Ausschlüpfzelle liegenden Ei.

Grundlage zu bewegen, mit Geduld und Zeit diese geometrische Kugel geschaffen. Lange glättet er sie noch liebevoll, bis gegen Ende des zweiten Tages die Arbeit seinen Anforderungen zu entsprechen scheint. Alsdann steigt die Mutter auf die Kuppel ihres Gebäudes und höhlt dort, immer durch bloßes Drücken, eine kesselförmige Öffnung von geringer Tiefe aus (Abb. II). In diesen Napf wird das Ei hineingelegt.

Äußerst behutsam und mit einer bei so plumpen Werkzeugen überraschenden Zartheit nähert sie hierauf die Ränder der Vertiefung einander, um eine gewölbte Decke über dem Ei herzustellen. Nach langem Mühen ist auch diese schwierige Arbeit vollbracht und aus der ursprünglichen Kugel ein ei- oder birnenförmiges Gebilde geworden, dessen Spitze nach oben zeigt. In dieser Spitze befindet sich auch, bald etwas näher der Oberfläche, bald etwas tiefer, die Ausschlüpfzelle mit dem in ihr ruhenden Ei (Abb. III). Diese ganze Feinarbeit hat wiederum etwa 24 Stunden beansprucht.

Von der nun vollendeten Brutbirne kehrt das Insekt zu dem angeschnittenen Hauptklumpen zurück und schneidet von ihm ein zweites Stück ab, das in der gleichen Weise behandelt und mit einem Ei versehen wird (Abb. I: 4). So fährt es in seiner Arbeit fort, bis das Material erschöpft ist.

Nach beendeter Eiablage sitzt die Mutter in ihrer Nische, die beinahe gänzlich von den Wiegen ausgefüllt wird. Sie stehen dicht nebeneinander, jede mit der Spitze nach oben. Was wird sie jetzt tun? Ohne Zweifel an die Erdoberfläche zurückkehren, um sich dort von dem langen Fasten etwas zu erholen. Allein wer dies glauben sollte, täuscht sich: sie bleibt, und obgleich sie seit ihrem Weilen unter der Erde nichts mehr gegessen hat, hungert sie lieber, als daß sie an den Proviant rührte, der in gleichen Teilen die Nahrung ihrer Kinder bilden soll. Getreulich harrt sie trotz dem Hunger aus, um bei den Wiegen Wache zu halten.

Von Ende Juni ab sind die Höhlen des Mondhornkäfers im freien Felde schwer auffindbar, weil inzwischen das über ihnen aufgehäufte Erdreich vom Winde zerstreut oder unter den Füßen der über sie Hinschreitenden niedergetreten worden ist. Wenn ich trotzdem die eine oder andere entdecke, finde ich stets darin die Mutter, wie sie neben der Gruppe der Brutbirnen dahindämmert, während in jeder von diesen eine dicke, fette Larve ihren Schmaus hält, die inzwischen aus dem Ei geschlüpft und bereits ihrer völligen Entwicklung nahe ist.

Bei den ersten, im September einsetzenden Herbstregen kommen sie als fertig ausgebildete Käfer an die Oberfläche. Die Mutter hat also unter der Erde die Freude gehabt, ihre Nachkommenschaft kennen zu lernen, ein Vorzug, der unter den Insekten außerordentlich selten ist. Sie hört, wie ihre Kinder an der Rinde der Brutbirnen kratzen, um sich zu befreien; vielleicht kommt sie auch den kraftlosen Kleinen zu Hilfe, wenn die Feuchtigkeit des Bodens die Zelle noch nicht genügend erweicht hat. Mutter und Kinder verlassen gemeinsam den unterirdischen Raum und kommen miteinander zu den Freuden des Herbstes, wenn die Sonne mild scheint und das von den Schafen für sie gelieferte Manna auf allen Pfaden in Hülle und Fülle zu finden ist.

Beobachtung der Aprilfinsternis durch Mitglieder des Kosmos.

Von Dr. K. Graff, Observator der Hamburger Sternwarte. Mit 4 Abbildungen.

Die ringförmige Sonnenfinsternis am 17. April ds. Js. ist in ganz Deutschland unter günstigen, in der ganzen zentralen Zone sogar unter glänzenden Witterungsverhältnissen verlaufen. Gleichsam als Entschädigung für das trostlose Osterwetter, beseitigte der Wettergott an dem Tage des seltenen Naturschauspiels selbst die leisesten Schleiervorhänge der Bühne, auf der sich das Himmelsereignis abspielen sollte. Am Rhein und in der Lüneburger Heide, in

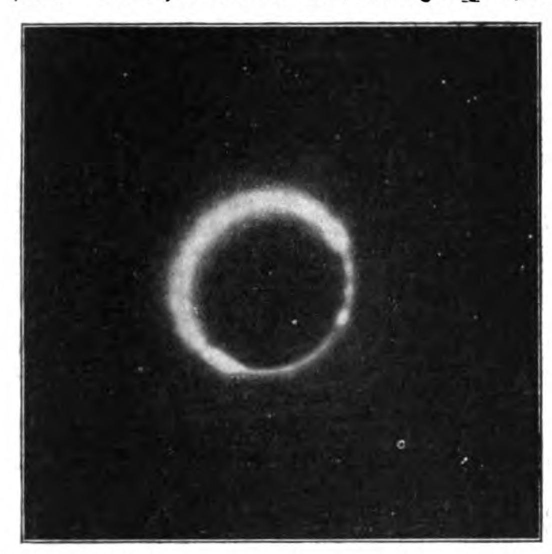


Abb. 1. Aufnahme der schmalen Sonnensichel kurz vor der größten Phase. Von A. Frank, Krefeld.

Mecklenburg und an der Rügenschen Ostseeküste trübte nicht das leiseste Wölkchen den Himmel, so daß alle Stufen der eindrucksvollen Erscheinung ohne jede Störung verfolgt und photographiert werden konnten.

Ganz abgesehen davon, daß diesmal die fast genaue Gleichheit der scheinbaren Halbmesser von Sonne und Mond (vgl. den Aufsatz in der Aprilnummer) das kaum nach mehreren Jahrhunderten sich wiederholende Schauspiel einer „Perlschnurfinsternis“ bot, stellte der Vorgang an und für sich ein äußerst seltenes Naturereignis dar. Volle 87 Jahre werden vergehen, ehe die Spitze des Mondschattens wieder einmal unsere Gegend streift, denn erst am 11. August 1999 ereignet sich wieder eine Finsternis von 2 Minuten Totalitätsdauer, deren zentrale Zone Süddeutschland durchquert; wer also in der Zwischenzeit eine totale oder ringförmige Sonnenfinsternis beobachten will, muß schon die Grenzen der engeren Heimat verlassen und im Auslande sein Glück versuchen.

Die Aufforderung an die Kosmosmitglieder, sich an den Beobachtungen, insbesondere in der zentralen Zone, zu beteiligen, hat einen unerhofft starken Widerhall gefunden. Von allen Seiten sind uns zahlreiche Notizen, Skizzen und Photographien zugegangen, so daß es sich bald als unmöglich erwies, den Absendern den Empfang der Beobachtungen auch nur kurz zu bestätigen; ihnen allen sei daher an dieser Stelle bestens gedankt. Wie ohne weiteres vorauszusehen war, sind gerade unter den eingesandten Photographien viele wenig gelungene Proben zu verzeichnen. Dazwischen finden sich aber wieder einige Aufnahmen, die mit den angewandten, oft recht unvollkommenen Hilfsmitteln selbst ein Fachmann nicht besser erhalten hätte.

Zunächst muß festgestellt werden, daß von der äußeren Sonnenatmosphäre, insbesondere von der Korona und den Protuberanzen auf keinem der eingeschickten Positive und Negative eine Spur zu erkennen ist. Dagegen hat unser Mitglied Albert Frank in Krefeld kurz vor dem Moment der größten Verfinsterung die Chromosphäre, jene Gasschicht, aus der die Protuberanzen ihren Ursprung nehmen, recht gut im Bilde festgehalten (s. Abb. 1). Eine gleichartige Aufnahme des austretenden Mondes hätte dem Beobachter bei der reichlich gewählten Exposition sicher auch einige Protuberanzen abgebildet, die an dem betreffenden Tage am entgegengesetzten Sonnenrande zahlreich vertreten waren. Im übrigen ist das Bild, soweit es sich um die Sonnensichel handelt, stark überstrahlt; an Stelle eines fadendünnen, kaum sichtbaren Reifens bemerkt man auf der Abbildung einen weißen Wulst, der durch seine Unterbrechungen besonders starke Erhebungen, durch die hellen „Perlen“ dagegen Vertiefungen des Mondrandes andeutet.

Auch die genau zentrisch erhaltene Ringaufnahme von C. Bühring-Güstrow (s. Abb. 2) hat den unendlich dünnen Sonnenring viel zu kräftig und stark überstrahlt ergeben. Trotzdem ließ sich diese Aufnahme sehr gut wissenschaftlich verwerten. Durch Messung und Abschätzung der Überstrahlung unter einem Mikroskop kann gerade bei dieser zentrischen Aufnahme ein Schluß darauf gezogen werden, ob sich an der betreffenden Stelle des Mondrandes eine Erhebung oder Senkung befindet, ja es ist sogar möglich, die relative Höhe bezw. Tiefe dieser Berge und Täler abzuschätzen. Auf diese Weise habe ich



Abb. 2.
Zentrische Ringaufnahme von C. Bühring, Güstrow.

ohne besondere Mühe ein Profil des Mondrandes erhalten, das alle Abweichungen der Begrenzungslinie unseres Trabanten von der Kreisform sehr deutlich veranschaulicht.

Aus der großen Reihe der eingesandten Bilder der partiellen Phase wählen wir sechs Photographien (Abb. 3) unseres Mitgliedes H. Stein-Friedberg heraus, die das rasche Herumschwenken

der Sonnensichel von Südwesten nach Nordosten sehr gut veranschaulichen und in Bezug auf Schärfe nichts zu wünschen übrig lassen. Aus der schmalsten Sichel, die um 1 Uhr 19 Min. aufgenommen wurde, läßt sich unschwer der ungefähre Abstand Friedbergs von der zentralen Linie der Finsternis ableiten.

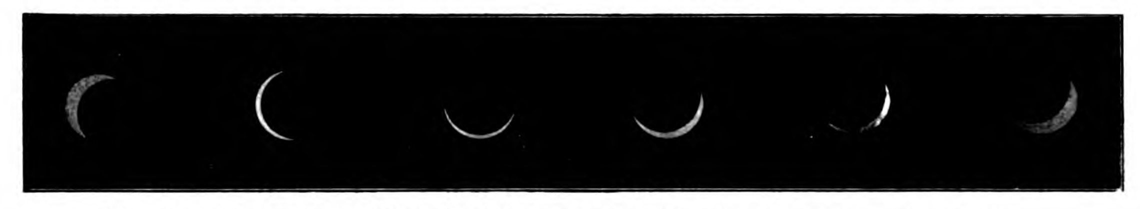


Abb. 3. Aufnahme der partiell verfinsterten Sonne vor, während und nach der größten Phase. Von H. Stein, Friedberg.
1 Uhr 3 Min. 1 Uhr 16 Min. 1 Uhr 19 Min. 1 Uhr 25 Min. 1 Uhr 28 Min. 1 Uhr 35 Min.

Ähnlich gut gelungene, in genügend großem Maßstabe mit sogenannten Teleobjektiven erhaltene Aufnahmen verdanken wir den Herren Clemens-Zweibrücken, Behrendsen-Magdeburg, Stephani-Zittau, Hochscheidt-Trier und Bergner-Altenburg.

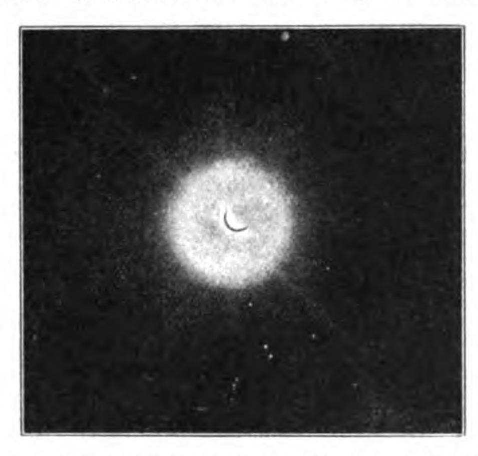


Abb. 4. Stark überexponierte Aufnahme der Finsternis mit Reflexerscheinungen und total überbelichteter Sonnensichel.

Durch genauere Zeitangaben, die in größeren Städten unschwer zu erlangen gewesen wären, haben nur zwei Beobachter, die Herren Debat-Südende bei Berlin und Klumak-Wien ihre Aufnahmen wertvoll gestaltet.

Da man ohne Mißerfolge keine Fertigkeit erlernt, so muß auch auf einige der begangenen Fehler hier kurz hingewiesen werden. Während zahlreiche Ergebnisse, insbesondere die oben genannten, deutlich zeigen, daß die betreffenden Beobachter erst nach einigen vorhergegangenen Versuchen an die Aufnahme der Finsternis gegangen sind, gibt es unter den Einsendern auch eine Reihe von Lichtbildkünstlern, die sich das Photographieren der Finsternis sehr leicht gemacht haben. Durch Verwendung hochempfindlicher Platten — für die partiellen Phasen wären lichthoffreie Diapositivplatten am geeignetsten gewesen — sowie durch Benutzung der vollen Objektivöffnung haben viele anstatt der Sonnensichel strahlige Lichtklexe erhalten, die natürlich mit der Sonnenkorona nichts zu tun haben, sondern lediglich auf die schräge Zurückstrahlung der Lichtstrahlen von der Rückseite der Platte zurückzuführen sind. Da bei sehr starker Überbelichtung eine Reduktion des Silbers beim Entwickeln nicht mehr stattfindet, zeigt sich auf vielen Abzügen inmitten des Lichthofes an Stelle einer weißen eine schwarze Sonnensichel. Auch „Nebensonnen", benachbarte „Planeten" und „Sterne" sind mit der Sonne photographiert und zum Teil mit sehr lebhafter Phantasie gedeutet worden. Es sind ohne Ausnahme Reflexbilder (Abb. 4), die vom Objektiv herrühren und schon beim Einstellen der Sonne auf die Mattscheibe hätten auffallen müssen. Sie stellen naturgemäß nichts Wirkliches dar und stehen insbesondere mit der Sonnenfinsternis in gar keinem Zusammenhange.

Es würde zu weit führen, wenn wir hier noch auf zahlreiche andere Fragen, die sich an die Beobachtungen knüpfen, näher eingehen wollten. Jedenfalls hat dieser Wettstreit gezeigt, daß bei genügender Anregung auch bei uns das Interesse für den Himmel und seine Erscheinungen sehr lebhaft ist. Hoffentlich hat das eindrucksvolle Himmelsschauspiel auch in weiteren Kreisen dazu beigetragen, den Sinn für die Natur überhaupt und insbesondere für die Astronomie zu fördern und die oft recht verworrene Vorstellung von den himmlischen Bewegungsvorgängen zu klären.

Neue Ziele der medizinischen Wissenschaft (Anaphylaxie).

Von Dr. Hermann Dekker, Wald.

Es war einmal eine Zeit, da war das Wissensgebiet der Naturforschung noch so wenig ausgedehnt, daß ein einzelner bevorzugter Großer sich auf ihm noch zurechtfinden vermochte. Alexander von Humboldt soll noch ein solcher Universal-Geist gewesen sein. Es war einmal — heute klingt's wie ein Märchen. Heute ist das Arbeitsfeld ein so unübersehbar großes geworden, daß ein Naturforscher sich meist beschränken muß, ein ganz enges, bescheidenes kleines Stück der Erscheinungswelt zum Gegenstand seines Studiums zu machen. Ganz weltfremd, nutzlos, brotlose Kunst erscheint diese Tätigkeit dem Laien, und oft genug ist sie un-

fruchtbar und demütigend. Aber plötzlich, an irgend einem glücklichen Tage wetterleuchtet's: im Zusammenhang mit anderen Forschungsergebnissen gewinnt sie plötzlich an Bedeutung, sie wird ein wertvolles Glied in der Kette der Entdeckungen, die sich in erdrückender Fülle häufen. So ein Forscher gleicht einem Manne, der durch ein enges Papprohr unbeweglich in die schöne Natur starrt. Ein ganz kleiner Ausschnitt der Welt offenbart sich ihm. Nirgends ein Anschluß, und die Deutung ist unklar, weil der Zusammenhang mit dem anderen, mit der Umgebung, die Einpassung in das ganze Gefüge nicht übersehen werden kann. Neue Mitarbeiter kommen, schieben sich zwischen die alten und beobachten durch ihre Pappröhren, jeder in das Studium seines engen Ausschnitts vertieft. Und eines Tages entdeckt man staunend den Zusammenhang mit seinen Nachbarn, erkennt man, wie diese Einzelbilder zusammenfließen, ineinander übergehen, sich harmonisch aneinanderpassen zu einem großen, umfassenden Gesamtbild. Alles gewinnt Gestalt und Bedeutung. In Umrissen erkennt man das große Panorama, man entdeckt Lücken und weiß jetzt, wo man ansetzen muß, das Fehlende zu ergänzen.

So geht's jetzt wieder in der Medizin. Von vielen einzelnen Gesichtspunkten war man ausgegangen. Bakteriologen, Kliniker, Chemiker, Physiologen hatten stille, den Laien unhörbare Arbeit verrichtet. Mit einem Male steigt langsam und gewaltig das Gesamtbild einer neuen Ideenwelt auf, in der mit einem Schlage viele bis dahin rätselhafte Geheimnisse ihrer Klärung und Aufhellung entgegengehen.

Wieder steht die Blutforschung im Mittelpunkt des Interesses. Die Zeit ist lange vorbei, in der man das Blut für eine rote, tote Flüssigkeit hielt. Die Forschung hat uns gelehrt, daß es ein lebentragendes, lebensprühendes Gewebe ist, das rastlos fließend, selbst schafft und zeugt. Es ist eine schon fast alt gewordene Wahrheit, daß unser Blut und unsere Körperzellen uns tagtäglich schützen gegen den feindlichen Ansturm der fast unsichtbar kleinen, in ihrer Masse brutalen, Vernichtung bringenden Bakterien. Sie werden vom Blut und von den Zellen des Körpers getötet, ihre Gifte unschädlich gemacht. Wir wissen weiter, seit etwa 20 Jahren, daß wenn man einem Tiere winzigste Mengen von Diphtheriegift einspritzt, man es dann so gewöhnen kann, daß es die tausendfach tödliche Giftmenge gleichmütig verträgt. Es ist jetzt geschützt, immun gegen Diphtherie und Diphtheriegift. Und wenn ich ihm etwas Blut entnehme, und das Blutwasser — Serum — dem Menschen einspritze, so ist jetzt auch dieser geschützt, ja, wenn er an Diphtherie erkrankt war, so wird er von seiner Krankheit geheilt. Behrings Diphtherie-Heilserum ist das Ideal einer Naturheilmethode, eine bewußte Nachahmung des Vorganges, wie die Natur den Körper heilt. In der Folge machte man eine ungeheure Menge von Entdeckungen über das Leben des Blutes. Spritzte man einem Tiere das Serum eines anderen ein, etwa einem Meerschweinchen das Serum eines Hundes, so trat eine Änderung im Blut des Meerschweinchens ein. Sein Serum, im Glase einem Quantum Hundeserum zugesetzt, trübte dieses, rief eine wolkige Fällung hervor. Aber nur in diesem, allenfalls auch in dem des dem Hunde verwandten Fuchses oder Wolfes. Ziegenserum eingespritzt, erzeugte in dem Meerschweinchenblut die Fähigkeit, dieses (und das des Schafes) zu trüben. Man spritzte Hühnereiweiß ein und konnte dem Tier ein Serum abgewinnen, das — außerhalb des Leibes — einen Niederschlag nur in diesem hervorrief. Die roten Blutkörperchen, etwa eines Pferdes, irgend einem Tiere eingeführt, geben dessen Serum eine andere Fähigkeit, nämlich die, die roten Blutzellen des Pferdes im Glase aufzulösen. Aber nur diese. Und so mit den Blutkörperchen nicht nur, sondern mit den Körperzellen aller möglichen Tiere. Immer erhält man ganz bestimmte Sera, solche, die nur diese Zellen von nur diesem (oder einem nahe verwandten Tier) auflösen. Mit anderen Worten: was dem Blut fremd ist, dagegen wehrt es sich in seiner Weise, wenn es damit überschwemmt wird: es macht's unschädlich, flockt es aus, schlägt es nieder, löst Zellen und Blutkörper auf. So bleibt die Reinheit des Blutes und die Eigenart der Körperzellen erhalten. Das erscheint uns wunderbar, dabei sehr löblich und verständig von dem Körper. Aber dann tauchten wieder neue Rätsel auf: man hatte zuweilen beim Menschen nach Heilserum-Einspritzung, und zwar erst nach 8—10 Tagen eigentümliche, an sich ziemlich harmlose Erscheinungen auftreten sehen, die sich äußerten u. a. in fieberjuckenden Nesselausschlägen, Gelenkschwellungen. Das Diphtherie-Gegengift tat es nicht, allein das Serum, das Pferdeserum war schuld daran, das ließ sich leicht beweisen. Aber warum? Sollten vielleicht die niederschlagenden, fällenden Stoffe, die sich gegen das Serum bildeten, die Ursache sein, oder vielleicht die Ausflockung selbst die Krankheit hervorrufen? Dieser Gedankengang erwies sich bald als irrig. Etwas anderes führte auf die richtige Fährte.



1902 berichtete Arthus von eigentümlichen Beobachtungen. Wenn er Kaninchen das durchaus ungiftige und harmlose Pferdeserum einspritzte, und dann diese Einspritzung mit kleinen Mengen in sechstägigen Zwischenräumen wiederholte, dann wurden sie immer schlechter vertragen, schließlich riefen kleinste eingespritzte Mengen heftige Entzündungen, Gewebszerfall und Eiterungen an der Stichstelle hervor. Sehr sonderbar! Der Amerikaner Theobald Smith kam mit ähnlichen Nachrichten. Aus seinen Beobachtungen ging hervor, daß kleinste Mengen von Pferdeserum eingespritzt — es genügen $^1/_{100}$ bis $^1/_{1000}$ Gramm! — zur Folge haben, daß vom 12. Tage ab eine so außergewöhnliche Empfindlichkeit gegenüber dem sonst so harmlosen Pferdeserum einsetzt, daß die Tiere nach dessen Einspritzung von heftigsten Krämpfen, Atemnot und Lungenblähung befallen werden, denen sie oft erliegen. Erliegen sie nicht, so sind sie nach wenigen Stunden wieder vollkommen gesund. Diesen Zustand der Überempfindlichkeit bezeichnet man heute mit einem von Richet eingeführten, leider sehr schlecht gewählten Namen als Anaphylaxie (Schutzlosigkeit). Sie ist streng spezifisch, d. h. ein mit Pferdeserum eingespritztes Tier ist überempfindlich nur gegen dieses, nicht gegen Hunde- oder Menschenserum, allerdings mit der Einschränkung, daß etwa ein Ziegenserum auch gegen Hammelserum überempfindlich macht, also Verwandtschaftsreaktion. Ebenso mit Eiweiß, Milch und anderen tierischen oder pflanzlichen Eiweißstoffen. Diese Reaktion ist so fein, daß sie in mancher Beziehung die gerichtliche Blutuntersuchung ersetzen kann. Es ist bekannt, daß es mit dem oben erwähnten Serum-Fällungsverfahren von Uhlenhuth gelingt, für gerichtliche Fälle den Nachweis zu erbringen, daß etwa ein vorliegender Flecken von Menschenblut herrührt. Die Anaphylaxieprobe ist insofern noch schärfer, als es gelingt, an alten, fauligen Stoffen, an gekochtem Fleisch, an Knochen, ja an Bröckeln von Mumien, die jahrtausendelang vergessen in ihren Gräbern lagen, noch jetzt ihre Herkunft nachzuweisen. Man spritzt Aufschwemmungen davon verschiedenen Tieren ein, und nach etwa 2—3 Wochen spritzt man ihnen Serum ein, dem einen vom Menschen, dem anderen vom Schwein, dem dritten vom Rinde usw., eben von solchen Tieren, die als verdächtig in Frage kommen können. Das Serum, das entzündliche Erscheinungen hervorruft, ist das richtige: reagiert das Tier auf Pferdeserum, so war auch das Blut, der Knochen oder das Fleisch, von dem die erste Einspritzung stammte, vom Pferde.

Man kann den Zustand der Überempfindlichkeit von einem Tier auf das andere übertragen. Überträgt man etwas Serum auf ein anderes Tier, so ist auch dieses, und zwar sofort, überempfindlich gegen das betreffende Eiweiß oder Serum.

Nun aber, wie soll man sich die Überempfindlichkeit erklären? Überlegen wir! Was ist geschehen? An sich ungiftiges Eiweiß, ja harmloses Hühnereiweiß, das als Nahrungsmittel reichlich genossen werden kann, wird zu einem Gift, weil es dem Körper nicht auf dem gewöhnlichen Weg durch den Darm angeboten, sondern geradeswegs in wiederholter Einspritzung dem Blut einverleibt wird. Was ist der Unterschied? Was geschieht überhaupt bei der gewöhnlichen Verdauung? Wozu dienen Magen und Darm?

Da weiden auf derselben grünen Wiese Rinder, Pferde, Schafe. Sie alle fressen dasselbe Gras tagaus tagein, und wachsen und werden fett. Das Schaf bildet sein Fleisch und Fett, das Rind sein anderes, und das Pferd wieder anderes. Das eben ist Verdauung, daß die Nahrungsbestandteile vom Darm zertrümmert werden in immer kleinere Bruchstücke, bis diese ganz neutral sind, keinerlei Artcharakter mehr an sich tragen, ihre Herkunft nicht mehr verraten. Diese Zertrümmerung, dieses Aufschließen und Abbauen besorgen eigentümliche Stoffe, chemische Werkzeuge, die man Fermente nennt. Aus diesen Trümmern baut sich der Körper sein eigenes, ihm eigentümliches Arteiweiß auf, das Pferd sein Pferdeeiweiß, wir Menschen unser eigentümliches Menscheneiweiß. Zwar gibt's neben den Trümmern viele nicht mehr zu verwertende Bruchstücke und Schlacken. Sie schlüpfen vielleicht mit hinein ins Blut durch die Darmwand. Aber der große Hüter, die Leber, faßt sie ab und zerstört sie oder macht sie unschädlich oder wirft sie hinaus. Ins Blut selbst kommt nichts hinein, was nicht sauber ist, was das Zellenleben in seiner Tätigkeit stören könnte. Wie nun, wenn ich dem Tiere ein Eiweiß, etwa das des Hühnereis, ins Blut spritze? Die Verdauung fand nicht statt, die Zertrümmerung, der Abbau und Wiederaufbau fielen aus: das fremde Eiweiß steht wie ein Fremdling im Blut. Das Blut duldet es nicht, sucht seine Reinheit zu erhalten. Wie wird es dieses fremde Eiweiß los?

Da half eine andere Beobachtung auf die Spur. Weinland spritzte einem Hunde Rohrzucker ein (das sonst im Darm durch ein bestimmtes Ferment in einfache Zuckerarten ge-



spalten wird). Dem Hund geschah nichts. Aber das Hundeblut hatte die Fähigkeit gewonnen, auch außerhalb des Körpers Rohrzucker zu spalten. Es besaß jetzt ein Ferment, das es vorher nicht hatte. Schon lange hatte man vermutet, daß es sich bei der Eiweiß-Überempfindlichkeit um ähnliche Vorgänge handeln könne, daß sich infolge der Einspritzung spaltende, also verdauende Fermente bildeten. Auch hatten Biedl und Kraus schon gefunden, daß das Einspritzen von halbverdautem Eiweiß (Pepton) dieselben Vergiftungserscheinungen hervorrief, wie man sie bei dem anaphylaktischen Versuch erhielt. Aber erst Abderhalden ist der Nachweis gelungen, daß tatsächlich nach dem Einspritzen von Eiweißstoffen im Blute sich vorher nicht vorhandene verdauende Fermente vorfinden, ähnlich den Fermenten, die im Darm die Eiweißverdauung besorgen. So zerfällt das eingespritzte Eiweiß im Blut, zerfällt in die kleinen Bruchstücke und Trümmer. Aber während im Darm diese Trümmer gesichtet werden, während das Brauchbare vom Unbrauchbaren getrennt wird, werden jetzt alle diese blutfremden Stoffe an die Zellen und Organe getragen und stören das chemische Spiel der Zellen und werden zu Giften. Zur Bildung der Fermente und zur Zertrümmerung des Eiweißes ist Zeit nötig. Etwa 8 bis 10 Tage dauert es, bis der Körper damit fertig ist. Langsam ging die Spaltung vor sich, langsam und allmählich bildeten sich die Gifte, die langsam und stetig ihre verderbliche, wenn auch nicht tödliche Wirkung entfalten (Serumkrankheit). Wird jetzt nach etwa 14 Tagen, wenn der Körper die Fermente besitzt, nochmals dasselbe Eiweiß eingespritzt, dann wird es im Nu abgebaut, explosionsartig bilden sich die Gifte: Atemnot, Lungenblähung tritt ein, die Temperatur sinkt. Unter Umständen geht das Tier ächzend zugrunde. Das ist der anaphylaktische Versuch.

Schittenhelm und Weichardt haben zu ergründen versucht, welche Spaltprodukte des Eiweißes diese giftigen Eigenschaften haben. Sie fanden, daß die schweren Erscheinungen nicht von einem einzelnen, sondern von verschiedenen beim Eiweißzerfall auftretenden Stoffen ausgelöst werden. Bei der großen Verschiedenheit der Eiweißkörper wechselt immer die Zusammensetzung und die Mischung der Gifte, so daß die Vergiftungserscheinungen wohl einen einheitlichen Grundzug haben, aber nach der Art des Eiweißes verschiedenartig sich gestalten. Sie haben einige von diesen Eiweißzerfallstoffen (besonders die Amine) besonderer Giftigkeit beschuldigt und konnten durch ihre Einspritzung sofort die Erscheinungen hervorrufen, die das Bild der Überempfindlichkeit kennzeichnen. Und man versteht jetzt, warum einige lange bekannte Gifte (Mutterkorn, Adrenalin) ähnliche Vergiftungserscheinungen hervorrufen, eben weil sie ähnliche Zusammensetzung haben.

Das alles ist ja sehr interessant. Aber, so höre ich sagen, was haben diese Tüfteleien mit dem Fortschritt der Medizin zu tun? Gemach, gemach! Es ist so! Plötzlich strahlt helles Licht auf eine Reihe längst bekannter, aber bisher dunkler Vorgänge.

Bei dem durch Wiedereinspritzung in den überempfindlichen Organismus erzeugten Anfall sieht man als eine Haupterscheinung eine hochgradige Atemnot, beruhend auf Lungenblähung. Sollte nicht auch das Asthma, das so heimtückisch oft mitten aus voller Gesundheit den Menschen befällt, sollte nicht diese bis jetzt so rätselhafte Krankheit in naher Beziehung stehen zu dieser eiweißverdauenden Blutwehr? Es läßt sich für viele Fälle gar nicht abstreiten. Wir hätten uns die Sache so zu denken, daß auf ein bestimmtes Eiweiß der Körper abgestimmt ist, daß er also dessen Fermente im Blute enthält. Irgendwo und irgendwie gelangt unsichtbar, geruchlos, geschmacklos dieses Eiweiß in den Körper, vielleicht durch die Luft getragen, es wird verstäubt auf die Schleimhaut der Nase oder des Mundes, wird verschluckt oder geatmet oder gelangt sonstwie in den Körper. Zur Erläuterung ein berühmt gewordener, von Besche berichteter Fall: einem Arzt wird zu Heilzwecken eine Probe Diphtherie-Heilserum eingespritzt, und nach wenigen Minuten setzt ein starker Asthma-Anfall ein mit Schnupfen und starkem Frieren. Der Anfall war bedrohlich, die Herztätigkeit wurde schlecht, aber nach 2 Stunden war alles vorüber, der Kranke so wohl wie vorher. Was war geschehen? Von dem Diphtherie-Gegengift kam die Wirkung nicht; etwa von dem Pferdeserum, aus dem es gewonnen war? Die Erklärung gab der Befallene selber: seit frühester Jugend war er empfindlich gegen Pferdeausdünstungen. So oft er in einen Pferdestall, in einen Zirkus gekommen, so oft er in einem Wagen gefahren, war ein heftiger Asthma-Anfall die Folge gewesen. In einem Kuhstall konnte er sich aufhalten, so lange er wollte. Und wieder trat ein Asthma-Anfall schwerer Art auf, als er, ohne daß man von diesem Zusammenhang etwas ahnte, das von einem Pferde gewonnene Heilserum eingespritzt erhielt. Das ist der Beweis des Experiments. Er war über-

empfindlich gegen Pferde-Eiweiß. Irgendwann in frühester Jugend muß also wohl sein Organismus mit diesem Eiweißstoff zum ersten Male nähere Bekanntschaft gemacht haben.

Bezeichnend für den Anfall beim Menschen ist das fast regelmäßige Auftreten eines Nesselausschlags oder einer flüchtigen Hautrötung am Ende des Sturmes. So fragen wir umgekehrt: sollte nicht auch das geheimnisvolle Nesselfieber hier letzten Endes seine Erklärung finden? Tausende von Menschen leiden daran; unvermutet, plötzlich entsteht ein juckender Hautausschlag auf dem Körper, zuweilen in einigen Minuten, mit breiten, weißen, erhabenen Quaddeln. Als hätte man sich in die Brennesseln gesetzt. Nach 1—2 Tagen ist alles verschwunden. Oft ist die Ursache unklar, oft hat man sie handgreiflich und deutlich vor sich. Es gibt Personen, die nach dem Genuß von Fischen, Krebsen, Erdbeeren, Käse, Hühnereiern diesen merkwürdigen Ausschlag bekommen. Der Zusammenhang mit der echten Anaphylaxie geht auch daraus deutlich hervor, daß sie gelegentlich auch einmal einen Asthma-Anfall bekommen. Umgekehrt geben manche Asthmatiker mit Sicherheit an, daß sie an häufig sich wiederholenden Anfällen von Nesselfieber litten.

So empfindlich sind diese Personen gegen „ihr" Eiweiß, daß die allerwinzigsten Spuren zuweilen genügen, um die Nesseln hervorzurufen: schon wenn man mit einer Erdbeere die Zunge bestreicht, erscheinen die großen juckenden Quaddeln auf dem ganzen Körper. Juristisch interessant war folgender Fall: da wurde vor einigen Jahren ein Mittel mit großer Reklame als reiner Fleischsaft angepriesen. Medizinische Untersucher stellten fest, daß nichts von Fleischsaft darin war, daß es aus einer Lösung von billigem Hühnereiweiß bestand. Als von diesem „Fleischsaft" einem Manne, der überempfindlich war gegen Hühnereiweiß (und nur gegen dieses), ein kleines Tröpfchen auf die Zunge gebracht wurde, schwollen Zunge und Rachen an, schwere Durchfälle traten auf, aber nach 9 Stunden war der Mann wieder vollkommen gesund.

Auch das wunderliche Heufieber findet mit einem Male seine befriedigende Erklärung. Die Heufieberkranken sind solche Leute, die empfindlich sind gegen den Pollenstaub mancher Gräser, besonders des Ruchgrases. Sobald dieser Staub im Frühjahr vom Wind verstäubt wird, fangen die Qualen dieser Bedauernswerten an; sie werden heimgesucht von krampfhaftem Niesen, hartnäckigem Schnupfen, Atembeschwerden, Asthma-Anfällen, Nesselausschlag — den typischen Erscheinungen der Überempfindlichkeit gegen ein bestimmtes Eiweiß. Hier ist das Eiweiß des Pollenstaubes der Übeltäter.

Es gibt Kinder, Säuglinge, die Kuhmilch nicht vertragen, die schon nach Spuren (wenige Tropfen!) mit schwersten Durchfällen und Erkrankungen antworten, Überempfindlichkeit gegen Kuhmilch-Eiweiß.

Mit ziemlicher Sicherheit darf man jetzt auch die schreckliche Eklampsie, die schwere Heimsucherin der Frauen bei Geburten als einen Vorgang der Überempfindlichkeit auffassen. Eiweißstoffe der Plazenta (der Nachgeburt) haben sich losgelöst, gelangen plötzlich ins Blut, aber — o weh! — das Blut ist überempfindlich geworden gegen diese Eiweißstoffe, und mit grausamer Wucht setzen jäh die erschütternden Krämpfe ein.

Es würde zu weit führen, auf alle die Krankheitserscheinungen, die man mit dieser Überempfindlichkeit gegen Eiweiße in Verbindung bringen kann, einzugehen; es gibt noch eine ganze Reihe. Es bleibt uns noch eine wichtigere Frage.

Ist nicht auch jede ansteckende Krankheit ein Eintritt von Eiweiß ins Blut, wenn auch durch die lebende Eiweißsubstanz die Verhältnisse wesentlich verwickelter werden? Wir dürfen also erwarten, die Grunderscheinungen unseres Blutvergiftungsversuches hier wieder zu finden. In der Tat, wir sehen die Annahme bestätigt. Bei vielen dieser Krankheiten sehen wir nach der „Ansteckung" zunächst nichts. Aber nach 8 bis 10 Tagen setzen stürmische Erscheinungen ein, wir haben dann vielleicht Masern oder Scharlach vor uns. (Das würde also ein der Serumkrankheit entsprechendes Verhalten gegen lebendes Bakterieneiweiß sein.) Die Lungenentzündung ist, wenigstens zum Teil, durch Überempfindlichkeit gegen Eiweiß einer bestimmten Bakterienart zu erklären. Friedberger ließ ein mit winzigsten Mengen von Pferdeserum überempfindlich gemachtes Tier dieses Serum zerstäubt einatmen (was natürlich bei unvorbehandelten Tieren ohne jede Folgen ist); es entstanden Entzündungen in der Lunge. Nun wissen wir, daß unsere Lungenentzündungen mit Vorliebe mehrmals dieselben Menschen befallen, wahrscheinlich eben weil sie überempfindlich sind gegen dieses Bakterieneiweiß. Andere Menschen werden wiederholt und immer wieder von Mandelentzündungen heimgesucht, und auch hier hat man den Eindruck, daß eine erste, in der allerfrühesten Kindheit abgelaufene Erkrankung der Mandeln genügt hat, um sie zeitlebens oder doch



auf Jahre hinaus gegen dieses Bakteriengift überempfindlich zu machen.

Bei jeder ansteckenden Krankheit, die „von selbst" abheilte, wo also die Ansteckungskeime vom Körper vernichtet sind, sammeln sich Abwehr- und Schutzstoffe, sammeln sich Eiweißfermente im Blute, die nur auf das Eiweiß dieser Bakterien wirken. Es müßte also, wenn ich Spuren von Eiweiß bestimmter Bakterien in den Körper bringe, der eben durch Überstehen einer Krankheit mit diesen Bakterien fertig geworden ist, „etwas" eintreten. Das ist in der Tat der Fall, und mit großem Erfolg benutzt man diese Methode zur Erkenntnis tuberkulöser Erkrankungen. Ritze ich die Haut und bringe darauf die Spur eines Extraktes von Tuberkelbazillen (die ich künstlich züchten kann), so ist, wenn dieser Ritz sich vorübergehend heftig entzündet, sicher, daß dieser Mensch irgendwann einmal sich mit Tuberkelbazillen auseinandersetzte. So hat der Arzt in dem Tuberkulin ein bequemes, handliches und unschädliches Mittel zur Erkennung tuberkulöser Erkrankungen. Leider hat diese Methode einen großen Fehler, sie ist zu fein. Etwas tuberkulös sind ja fast alle Menschen, denn wir alle haben sicher einmal mit diesem so ungeheuer verbreiteten Gezücht der Tuberkelbazillen zu tun gehabt. Findet man doch bei Sektionen, wenn man sorgfältig nachspürt, bei 90% der Menschen irgend etwas von Tuberkulose, bestehende oder abgelaufene, frische oder alte, große oder winzig kleine, harmlos gewordene oder gefährliche Herde. Immerhin kann uns diese v. Pirquetsche Methode der Hautritzung manche wertvollen Aufschlüsse in zweifelhaften Fällen geben.

Hunderte von Forschern sind auf diesem Gebiete tätig, Hunderte von Arbeiten überstürzen sich, voll von Erfahrungen und Beobachtungen. Was hier darüber berichtet wurde, ist natürlich ein summarischer, lückenhafter, nicht einmal ins Einzelne gehender Auszug. Eine gedrängte Übersicht. Aber sie genügt, die Größe der Aufgabe zu erkennen. Verdauung, Überempfindlichkeit, Asthma, Nesselausschlag — wer hätte geglaubt, daß diese Erscheinungen in Zusammenhang stehen? Ein fruchtbares Arbeitsgebiet erschließt sich. Unerschöpfliche Aufgaben harren ihrer Erledigung. Große Erfolge winken und verheißen reiche Ernte. Gewaltiger Segen wird der Menschheit aus den Ergebnissen der Forschertätigkeit fließen. Denn wenn wir erst die rätselhaften Vorgänge klar durchschaut haben, dann werden wir auch die Handhabe finden, dem Körper beizustehen. Auch darüber wollen wir uns klar werden, daß alle diese Untersuchungen gemacht sind unter Opferung von Tieren. Niemals hätten wir auch nur den geringsten Schritt vorwärts getan, niemals hätten wir den geringsten Einblick gefunden in die Geheimnisse dieser dunkeln Vorgänge, wenn nicht der Versuch am Tier den Schlüssel uns geboten hätte. Und niemals würden wir Aussicht haben, jemals den dunkelsten Krankheiten auf die Spur zu kommen und — zu helfen. Das möchten wir uns doch klar machen, gegenüber den Übertreibungen der Eiferer, die lieber die Menschheit opfern als ein Kaninchen.

Der laichende See.

Von Dr. Adolf Koelsch, Kilchberg a. Zürichsee. Mit Abbildung.

In einzelnen Buchten des Untersees, auf der Schweizer Seite gegenüber der Reichenau, aber auch jenseits der Insel, wo der Bodensee sich zungenartig gegen Radolfszell und den Hegau vorstreckt, kann das Boot zur Hochsommerzeit oft kein Durchkommen mehr finden. Man kommt von draußen, man möchte dort, wo sich dem eintönig summenden Ried und den fast wertlosen Sauergraswiesen ein breiter, steifgrüner Schilfgürtel vorlegt, für ein Viertelstündchen ans Land, um von weiter hinten einen Busch blutroter Weiderichsähren zu holen. Plötzlich aber greifen grüne, tangweiche Arme aus der Unterwelt nach der triefenden Ruderschaufel, scheinbar zaghaft erst, dann immer kecker und halten sie auf. Aus den wenigen wird schnell ein Dutzend, und wenn man sich umdreht, sieht man die Bootspitze gegen einen förmlichen Schaukelrasen grüner Pflanzenleiber gerichtet, der den Weg zum Ufer unerbittlich verlegt. Er dehnt sich straßenweit rechts und links vor dem Rohrgürtel hin, liegt flach auf dem Spiegel und wölbt sich in unregelmäßigen Buchten, wie das Festland selber, ins Wasser hinaus.

Man ist ratlos, gibt sein Vorhaben aber so leicht doch nicht auf, netzt die Hände in dem lauwarmen, gleißenden Wasser und stellt das Boot auf einen unbewachsenen Seestreifen ein, der sich, gewunden wie ein Wiesenpfad, durch



den entgegenstarrenden Schaukelrasen auf das Ufer zu bahnt. Der Kundige weiß, daß hier eine Talfurche den Seegrund durchschneidet; ihre Tiefe verbietet den Kräutern die Ansiedelung. Dann drückt man ab. Die grünen Stränge, die das Ruder festhalten wollen, reißen wie Garn in der Tiefe ab und hängen zusammengesunken, ganz haltlos vorn an der Schaufel: — man schleudert sie weg. Andere greifen danach, auch sie müssen brechen. So schafft man sich kämpfend hinein in den mißfarbigen, schwankenden Wald. Die Pflanzen, die überfahren werden, dehnen sich weich wie das Wasser unter dem Schifflein hin und rascheln am Bug; wo das Ruder eintaucht, knistert es von Stengeln, die biegen und brechen.

Aber dann wächst auch dieser Wasserpfad zu. Wo zwei Dutzend Hände vorhin nach den Rudern sich reckten, greifen jetzt 60 und 80 Arme danach, und die Leiber, die zu den Armen gehören, diese weichen, lurchigen oder spröden, kalkverkrusteten Leiber hängen sich schwer und naß wie vollgesogene Putzlumpen ans Holz. Immer ziehender wird die Last, die man heben muß, und schließlich verstricken sich die Ruder bei jeder Bewegung so heillos in den bleichgrünen Schnüren, daß man jedes einzeln und mit vieler Mühe aus dem Zettel befreien muß. Schließlich erscheint zwischen den flutenden Fäden, Stricken und Strängen auch noch ein eitergrüner, wattiger Algenfilz, der alle Lücken schleimig verdichtet und das Boot förmlich aus dem Wasser drückt. Da läßt man die Arme sinken und gibt den Kampf als aussichtslos auf.

Natürlicher Bestand des Hornblattes (Ceratophýllum) mit etwas Tausendblatt (Myriophýllum) am Boden eines Weihers. Nach einer Zeichnung.

In heißen Sommern ist es immer das nämliche üppige Schauspiel. Scheinbar tot liegt der Seegrund bis gegen Johanni hin da. Mit einem Mal, wenn der Kuckuck schon wieder an die Abreise denkt, und die Weizenfelder sich leeren, packt ihn die Brunst, und er beginnt zu laichen. Dann schießt längs der flach abfallenden, seicht verlandenden Uferstreifen über dem weichen Schlick, der hier ruht, eine fremdartige Pflanzenwelt empor, die sich gierig zur Höhe schafft, den August hindurch oben hält und ebenso rasch, wie sie erschienen war, wieder zergeht.

Durch ganz Europa hindurch und weit darüber hinaus sind es immer wieder die gleichen Gestalten. Die Arten wechseln, die Namen wechseln, und die Familien, die sich mit einzelnen Abgesandten an der Zusammensetzung der Unterseeflora beteiligen, gehören den verschiedensten Stämmen an. Nichtsdestoweniger ähneln sich die Pflanzen wie Menschen aus einer kleinen Stadt. Man mag ein Hornblatt (Ceratophýllum), ein Laichkraut (Potamogéton) oder ein Tausendblatt (Myriophýllum) nehmen, wovon das erste in die Nähe der Seerosen und Hahnenfüße, das zweite in den Umkreis der Igelkolben-, Froschlöffel- und Dreizackgewächse, das dritte in die Nähe der Nachtkerzen und Hexenkräuter gehört — von ihnen wird die Hauptmasse dieser Seekolonisten gestellt —, immer hat man in der Hauptsache den nämlichen Eindruck: lange, fädige Würmer, unten hinaus von der lichtlosen Farbe der Därme und Höhlentiere, oben hin-

aus mißfarbig grün, von Knoten zu Knoten mit Paaren oder schachtelhalmähnlichen Quirlen bald einfach gestreckter, bald kiemenbüschelartig zerteilter Blättchen besetzt, die beim Laichkraut nach oben zu breiter und lederig werden. Das Ganze unsauber, fast immer gallertig weich, riechend wie Karpfenteiche an Regentagen, mit Blüten und Früchten, die so bedeutungslos sind, daß niemand sie kennt und niemand ohne weiteres auf eine Verwandtschaft zu wohlbekannten Landpflanzen schließen wird. In Millionenzahlen steigt es herauf, nachgiebig für jeden Wellendruck, und wirft sich, wenn es den Wasserspiegel erreicht hat, flach auf ihm hin, wächst, solange Luft und Wasser sommerig bleiben, unentwegt fort, wobei benachbarte Arme sich dicht verweben. Bald spannt es sich wie ein flatterndes Erdspinnennest über die ganze Seichtwasserzone.

Und wie bei den Bürgern in der kleinen Stadt, ist es auch hier das Milieu, die eigenartige Umweltbeschaffenheit, das die Formen umknetet und auf einen einzigen, unverkennbaren Typus zurückführt. Die Hauptkraft dieser Umwelt liegt in ihrer physikalisch-chemischen Einfachheit und ihrer geringen Zustandsänderung im Wechsel der Jahreszeiten. Draußen am Festland leben die Pflanzen nicht nur zwischen Himmel und Erde, sondern auch *mit* Himmel und Erde. Im Boden wurzeln sie, mit allen übrigen Teilen ragen sie frei in die Luft hinein, beziehen aber aus beiden, aus Boden *und* Luft, ihre Nahrung. Hier unten gibt es dieses Doppelleben nicht mehr. Zwar findet man sie alle entweder zeit ihres Lebens oder doch wenigstens während der Jugendwochen mit wurzelähnlichen Fasern im Schlammgrund verankert, aber diese Fasern, nur noch selten Gebilde von echter Wurzelnatur, dienen nur der Befestigung. In frühester Jugend, bei den aus Samen gekeimten Pflanzen, ist das meistens ein wenig anders, aber schon der handlange Schoß macht mit dem Boden keine Geschäfte mehr. Alle Nährsalze, die sonst der Erde entrissen werden müssen, sind im Wasser ja schon in gelöstem Zustand enthalten, der *ganze* Leib steht mit der nahrungspendenden Flüssigkeit so unmittelbar in Berührung wie der Spulwurm, der im Darm eines Kindes lebt, oder wie die Trichine im Fleisch, — er braucht sie nur einzusaugen. Das geschieht denn auch. Durch die dünngewordene, von keiner Vertrocknungsgefahr mehr bedrohte Haut der Sproßachsen und Blätter des einfachen oder weitverzweigten Stengelbündels, zu dem viele Einzelpflanzen im Weiterwachsen auseinanderfallen, ziehen Salze und Säfte zur weiteren Verwertung *direkt* in den Körper des Tauchers ein. Im Zusammenhang damit werden die verwickelten Einrichtungen, deren eine Landpflanze zur Hebung und Weiterleitung der Bodenschätze bedarf, sehr stark zurückgebildet. Natürlich fallen auch die *stützenden* Gerüstteile weg, weil das Wasser die Pflanze ja trägt und ihre Saugarme um so sicherer an allen Fährlichkeiten seiner flutenden Ruhelosigkeit vorbeikommen läßt, je dehnbarer das Stengelwerk ist und je leichter es sich dem Wellenschlag anschmiegt.

Andere Eigentümlichkeiten in der Organisation dieser tauchenden und lose flutenden Gewächse beruhen auf dem gestaltenden Einfluß der Reize, mit denen das Wasser als lichtdämpfendes, feuchtes und hinsichtlich der Sauerstoffernährung auch minderwertiges Mittel die Wohnungnehmer überschüttet. Die starke Abdämpfung des Lichtes in den unteren Schichten bleicht das Stengelwerk aus, zwingt die Zwischenknotenstücke, sich vergeilend in die Länge zu strecken und um so kürzer zu werden, je mehr der wachsende Zweig dem Spiegel sich nähert. Die nie versiegende Feuchtigkeit hinwiederum läßt eine gewaltige Einschränkung des ganzen Verdunstungsapparates zu, die bis zur völligen Unterdrückung der Spaltöffnungen führen kann, fordert aber anderseits die Bildung schleimiger Ausscheidungen, weil infolge der allseitigen Berührung mit Wasser leicht Salze in die Zellen eindringen könnten, die die lebendige Substanz durch Plasmolyse[1] zerstören. Diese Gefahr beseitigen die Schleimüberzüge; sie schieben sich wie eine Schutzschicht zwischen das Wasser und die dünnhäutigen Teile und fangen jene Salze ab. Der geringe Sauerstoffgehalt des Wassers endlich macht es wünschenswert, daß die Gewächse zur Erleichterung des Gasaustausches bei der Atmung an recht vielen Stellen mit der Umwelt in Berührung kommen. Dieses Ziel aber wird kaum sicherer erreicht, als durch möglichst vielseitige Zerteilung der Oberflächen aller atmenden Teile. Die fischkiemenähnliche Zerfaserung der Blätter findet hierin ihren biologischen Erklärungsgrund, während die großartige Verkümmerung des Blütenlebens damit zusammenhängt, daß der ganze Umweltzustand Hemmungen schafft, die besonders die Geschlechtstätigkeit vielseitig beeinträchtigen. Aus verwickelten Gründen erschwert das Wasser einerseits die Blüten- und Fruchtbildung, anderseits erlaubt

[1] Sie tritt ein, sobald sich der Protoplasmakörper von der Zellwand zurückzieht, mit der er bis dahin in unmittelbarer Berührung stand.



es infolge der Leichtigkeit der Nahrungsaufnahme und des geschwächten Einflusses der Jahreszeiten dem vom Mutterstock abgetrennten Sproßstück und brutzwiebelartigen Ablegerchen, ruhig weiter zu assimilieren und nach Ablagerung an einem ruhigen Platz sich zu einem neuen Individuum auszubauen. Es arbeiten drum auch alle diese Pflanzen schier energischer auf die Entwicklung lebenskräftiger Winterknospen hin als auf die Zeitigung von Früchten. Mit ihnen sinken sie wieder hinab auf den Grund und werden, rasch zerfallend, zu Moder, der mit seinen Säften bald einen neuen Kreislauf durch den Seelaich antritt.

Natürlich hat diese hochstämmige Tauchpflanzenwelt genau so ihre Pioniere, wie der Wald sie hat oder die Mattenflora der Hochalpen. Sie liegen draußen vor dem grünen Wall und ragen nicht bis zum Spiegel. Es sind Armleuchtergewächse und Nadelbinsen. Soweit die wuchernde Üppigkeit der andern es zuläßt, schleichen sie sich, gewissermaßen als Unterholz, gern in die Laichkraut- und Hornblattwälder der ufernahen Zone. Beim Blick in die Tiefe sieht man oft ihr dunkles moosiges Grün zwischen den Lianenleibern hindurchschimmern. Noch feinere Formen erstehen am inneren Rand der Tauchpflanzenzone, wo der See durch fußtiefes Wasser oder durch Sumpf ins feste Land übergeht. Sie haben die Fähigkeit, ebenso leicht an der Luft zu leben wie im Wasser selbst.

Vermischtes.

Junge Sumpfmeisen. (Mit Abb.) Von unseren ziemlich bunt gefärbten Meisenarten ist die Sumpfmeise vielleicht die schlichteste, mutet aber trotzdem recht nett an mit ihrem mausgrauen Körper und der tiefschwarzen Kopfplatte, wodurch sie äußerlich einem männlichen Schwarzplättchen ziemlich ähnlich sieht. Um so anziehender ist ihr überaus possierliches und lebhaftes Wesen, denn sind schon alle Meisen nimmer rastende Kobolde, so darf man die Sumpfmeise als die allerunruhigste und lebhafteste Art bezeichnen. Meister Hämmerlein wird sie in manchen Gegenden unseres Vaterlandes vom Volk genannt, und dieser Kosenamen ist in der Tat recht bezeichnend, denn fortwährend hat die Sumpfmeise mit ihrem verhältnismäßig recht kräftigen Schnabel auf irgend etwas loszuhämmern. Selbst ihre Nisthöhle zimmert sie sich wenigstens zum Teil oft genug selbst aus und wählt dazu am liebsten einen morschen Weidenstumpf. Wie bei allen Meisen, ist das Gelege groß (6—12 Eier), und die Eltern haben deshalb nach dem Ausschlüpfen der Jungen gehörig zu tun, um die nötige Nahrung für ihre nimmersatten Schnäbel herbeizuschaffen. Gar possierliche und nette Dinger sind solche jungen Sumpfmeisen mit dem kurzen Stutzschwänzchen, wie wir sie auf unserem Bilde erblicken. Dr. K. Floericke.



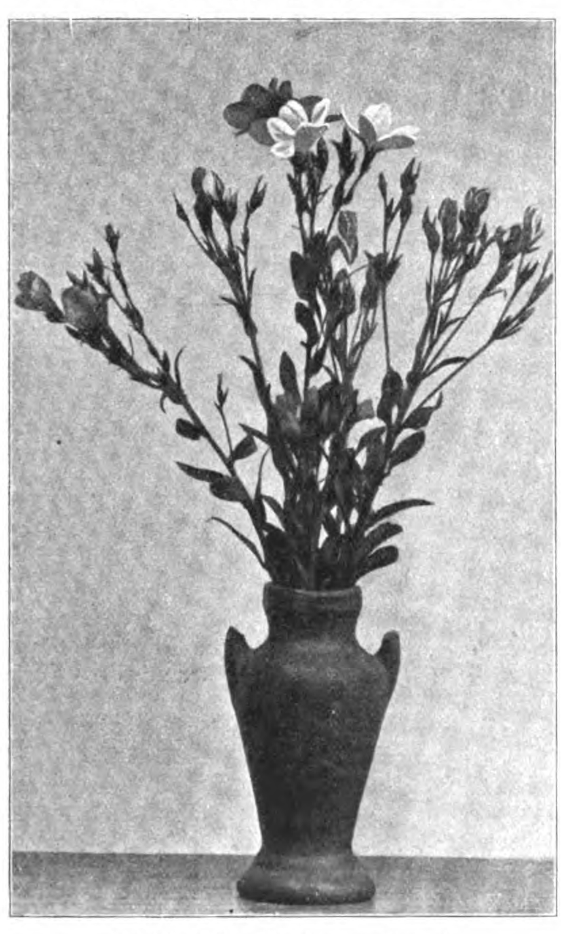
Junge Sumpfmeisen.

Wie die „Titanic" jetzt aussieht, darüber werden in den Tageszeitungen die widersprechendsten Meinungen geäußert. Während auf der einen Seite behauptet wird, das untergehende Schiff sei mit der Endgeschwindigkeit eines Schnellzuges auf dem Meeresboden aufgeprallt und vollständig auseinandergeborsten, vertreten andere Stimmen wieder die Ansicht, die „Titanic" werde wohl nach Monaten, vielleicht nach Jahren erst den Grund erreichen, da die eingeschlossenen Luftmassen gleichsam taucherglockenförmig das Schiff noch lange Zeit in der Schwebe erhalten müßten. Auch ohne zahlenmäßige Belege, nur durch einfache Überlegung läßt sich diese Annahme leicht als Irrtum nachweisen. Die innerhalb fester Wandungen eingeschlossene Luft stand beim Versinken des Schiffes unter dem Druck einer Atmosphäre, hielt also dem äußeren Luftdruck das Gleichgewicht. Schon in verhältnismäßig geringer Wassertiefe hatten aber dann sämtliche eisernen Absperrflächen einen kolossalen äußeren Wasserdruck auszuhalten. Auf einer Fläche von 1 Quadratdezimeter lastete bereits in 60 m Tiefe eine Wassersäule von 12 Zentnern Gewicht. Starke, mit Luft gefüllte Metallröhren, die man bei Versuchen versenkte, zeigten beim Heraufholen aus größerer Tiefe deutliche Beweise eines ungeheuren Druckes. Sie waren zusammengebogen und zerquetscht wie weiches Wachs, da die eingeschlossene Luft nicht genügenden Gegendruck zu leisten vermochte. Ganz ähnlich lagen auch die Verhältnisse bei der sinkenden „Titanic". Der gewaltige äußere Druck preßte mit zunehmender Tiefe das Wasser durch die feinsten Fugen und Ritzen in alle Hohlräume des Schiffes hinein und die darin eingeschlossene Luft heraus. In kurzer Zeit war



so das ganze Schiff mit Wasser gefüllt. Einen anderen Faktor, der für einen Auftrieb und somit für eine Verzögerung des Untersinkens in Betracht kommen könnte, stellen die zahlreichen Holzteile und Holzverkleidungen dar. Aber auch ihre entgegenwirkende Kraft wurde mehrfach ausgeglichen und aufgehoben durch das gewaltige Gewicht der massiven Maschinenteile, Kessel u. a. Bliebe noch der Einwand, daß mit der Tiefe auch das spezifische Gewicht des Wassers infolge des Druckes zunehme und schließlich in einigen tausend Metern Tiefe die Dichte selbst schwerer Körper erreiche und deren Weitersinken verhindere. Richtig ist, daß jeder Körper im Wasser nur so lange sinkt, als seine Dichte die der Flüssigkeit übertrifft. Aber man hat gefunden, daß selbst in Tiefen von 6—7 Kilometern die Dichte des Wassers nicht einmal der eines gewöhnlichen Gesteins, geschweige der des Eisens gleichkommt. — Es unterliegt somit keinem Zweifel, daß auch die „Titanic" bald nach ihrem Versinken in 3300 Meter Tiefe dauernde Ruhe gefunden hat. D-t.

Linum flávum, der gelbblühende Lein (s. Abb.), ist eine in Südost-Europa einheimische, staudige, manchmal auch halbstrauchige Pflanze, die wegen ihrer



Gelbblühender Lein (Linum flávum).

leuchtenden Farbe häufiger in den Gärten Verwendung finden müßte. Die Pflanze wird bei uns einen halben Meter hoch. Die Blütezeit fällt in den Juli. Die Blumen sitzen zu vielen in einer Trugdolde; sie erscheinen nach und nach in großer Zahl, so daß es wenig besagen will, daß die Lebensdauer der einzelnen Blüte nur beschränkt ist. Daß die Blumen gleich unserm gewöhnlichen Lein schlafen, macht sie nur noch interessanter. — Verwenden mag man diesen Lein, wie man sonst Stauden im Garten pflanzt, und auch die Pflege ist die gleiche. Abgeschnittene Zweige halten sich, in Wasser gestellt, viele Tage lang und geben einen prächtigen Zimmerschmuck ab. Holm.

Die Pferde von Elberfeld vor dem Forum der Wissenschaft. Auf der Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft, die an Pfingsten in Halle stattfand, berichtete Privatdozent Dr. Hempelmann aus Leipzig über die denkenden Pferde des Herrn Krall in Elberfeld, von denen unsere Leser schon im Märzheft gehört haben, und über die das bemerkenswerte Buch von Karl Krall, Denkende Tiere (1912, Leipzig, Fr. Engelmann) Näheres erzählt. An den Vortrag schloß sich eine lebhafte Diskussion an; Professor Dr. E. H. Ziegler (Stuttgart) betonte, daß diese Versuche einen großen Fortschritt in der Tierpsychologie bedeuten. Da die Tiere Worte zu buchstabieren lernen, seien sie imstande, eigene Gedanken zu äußern, so daß wir einen Einblick in die Tierseele gewinnen können, wie er bisher nicht möglich war. Professor zur Straßen (Frankfurt) hielt die Beobachtungen Kralls ebenfalls für sehr beachtenswert, wenngleich sie nach seiner Ansicht noch genauerer Untersuchung und weiterer Aufklärung bedürfen. Nur der Physiologe Prof. Pütter (Bonn) stellte sich auf den Standpunkt des bekannten Buches von O. Pfungst, Das Pferd des Herrn v. Osten (1907, Leipzig). — Vor dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg hielt dann Professor Dr. H. Krämer über denselben Stoff einen eingehenden Vortrag in Hohenheim; seine auf eigener Beobachtung fußenden Schilderungen machten einen tiefen Eindruck auf die Hörer.

Mehr Schutz unserer Käferwelt! Seit Jahren arbeiten die besten Geister daran, den Gedanken des Naturschutzes zum Gemeingut des deutschen Volkes zu machen; unzählige gelehrte Körperschaften, Liebhabervereinigungen und Gesellschaften haben den Naturschutz auf ihre Fahne geschrieben, sei es als Hauptzweck, sei es als wichtige Aufgabe, deren Förderung die Kraft eines jeden erheischt. Man sollte daher glauben, daß endlich der Gedanke wenigstens bei denen Wurzel geschlagen habe, die sich berufen glauben, unserem Volke die Naturerkenntnis durch Schrift und Wort zu vermitteln. Man sollte glauben, daß wenigstens hier arge Verstöße gegen die Bestrebungen des Naturschutzes nicht mehr vorkommen könnten, daß hier Verständnis und Förderung zu finden sei, und daß sich das Naturempfinden so weit entwickelt habe, um nicht nur die überwältigenden Naturerscheinungen schön und bemerkenswerte Naturgebilde erhaltenswert zu finden, sondern auch dem Kleinleben der Natur Interesse und Freude entgegenzubringen. Heilige Aufgabe der Persönlichkeiten, die dem Volke die Naturerkenntnis vermitteln wollen, ist es, die Ehrfurcht vor der Natur, die auch in ihren kleinsten Erscheinungen oft so überwältigend schön ist, in weite Kreise zu tragen und immer wieder darauf hinzuweisen, daß nicht Vernichtung, sondern Erhaltung und Schonung der Natur Kennzeichen des empfindenden Kulturmenschen ist. ... Aber die Hände sinken einem kraftlos nieder, wenn man das Preisaus-

schreiben in der Mainummer der von Prof. Dr. E. Dennert und von Seminarlehrer L. Busemann geleiteten Zeitschrift „Für Naturfreunde" (illustrierte Monatsschrift für volkstümliche Naturkunde, Naturwissenschaftlicher Verlag, Godesberg-Bonn) liest. Darin werden 15 Preise für diejenigen Leser der Zeitschrift ausgesetzt, die im Laufe des Sommers die größte Zahl verschiedener Käfer eingesammelt haben. Es wird nicht einmal verlangt, daß der Versuch gemacht werde, die Arten wissenschaftlich zu bestimmen, es findet sich keine Andeutung, daß Fangdaten und Fundortsbezeichnungen unerläßliche Vorbedingung sind, um die aufgewandte Mühe wenigstens wissenschaftlich verwertbar zu machen; es wird nicht verlangt, daß auch die biologische Seite berücksichtigt werde, — nein, die einzige Bedingung ist, daß die Käfer in Spiritus gesammelt sind und nicht schon aus einer Sammlung stammen, — also eine Anreizung zur blinden Vernichtung von Naturgebilden. Welch ein Morden wird nun unter der unglücklichen Käferwelt der Orte anheben, wo ein „Naturfreund" haust! Alles, was kreucht und fleucht und nur nach einem Käfer aussieht, wird mitgenommen, Bekannte und Verwandte werden mobil gemacht, ihrerseits zur Füllung des Käfertopfes beizutragen, und am Ende des Sommers wird sich die Schriftleitung des Blattes vor einer unübersehbaren Batterie von Flaschen, Gläsern und sonstigen Behältern sehen, deren Inhalt nun zu sichten ist. „Wer die Käfer zurückhaben will, muß das entsprechende Porto beifügen," setzt die Redaktion hinzu. Hat sie wirklich nicht bedacht, was sie mit diesem Preisausschreiben anrichtet? Ist es ihr nicht bekannt, daß die Erziehung heute darauf ausgeht, bei den Kindern das früher in gefährlichem Maße verbreitete planlose und unnütze Sammeln von Naturgegenständen, seien sie pflanzlicher oder tierischer Art, zu unterdrücken und an Stelle dessen Liebe und Ehrfurcht vor den Erzeugnissen der Natur zu erwecken? Vielleicht folgt im nächsten Jahr ein Ausschreiben mit Preisen für die größtmögliche Zahl eingesandter Pflanzen u. s. f.? Gibt es wirklich kein anderes Mittel, das Interesse für die Natur zu erwecken, als nur durch Anreizung des in uns allen schlummernden Zerstörungstriebes? Gegen das Sammeln von Käfern ist nichts einzuwenden, wenn hierbei wissenschaftliche Fragen in Betracht kommen, auch läßt sich teilweise der ästhetische Standpunkt verteidigen. Es muß aber Stellung genommen werden gegen eine solche Aufforderung zur zwecklosen Vernichtung, wie sie in dem Preisausschreiben liegt. Die Gefahr liegt nahe, daß dadurch nicht das Interesse an der Natur, sondern nur das Gefühl des Besitzrechtes großgezogen wird, denn gar zu leicht kann der Standpunkt, es wäre angebracht und richtig, zum Zweck eines kleinen Gewinnes (denn was ist ein Preis anderes?) Gebilde der Natur zu vernichten, auch auf die übrige Lebewelt und die Naturgebilde ausgedehnt werden, — und gerade diese materielle, naturfeindliche Ansicht ist es, die von den besten Geistern des deutschen Volkes seit Jahren bekämpft wird. Schöne Erfolge hat der Kampf bereits mit sich gebracht, der von Unkenntnis und Unverstand geführte Vernichtungszug gegen die Natur ist auf der ganzen Linie zurückgewichen, — aber noch immer treibt dieser Unverstand seine seltsamen Blüten, als deren sonderbarste das Preisausschreiben „für Naturfreunde" erscheint.

Dr. Alfons Dampf, Königsberg i. Pr.

Kosmos-Auskunftstelle.

Zucht des Feuersalamanders. Ein Kosmosmitglied in Braunschweig teilt uns mit, daß es von seinen Feuersalamandern wiederholt junge Larven erhielt, es ihm aber niemals gelang, diese zur vollen Entwicklung zu bringen. Die Tiere halten sich in einem gut bepflanzten Aquarium etwa 6 Monate im Larvenzustand und gehen dann rasch ein. Da zu vermuten ist, daß die Verpflegung und Fütterung vielleicht keine ganz richtige ist, bittet das betreffende Mitglied solche Tierfreunde, die in der glücklichen Aufzucht von Feuersalamandern Erfahrungen haben, diese der Redaktion des „Kosmos" mitzuteilen.

K. Z. Wer fertigt Stereoskop-Bilder? Besonders Serien aus den Gebieten der Naturwissenschaft, namentlich der Zoologie, Botanik, Anatomie, ferner auch aus technischen Betrieben, Fabrikanlagen usw. sind erwünscht.

Th. M. Bleivergiftung. Eine Krankheit, die nur zu häufig Arbeiter in gewerblichen Betrieben befällt, die mit Bleiverbindungen zu tun haben, ist die Bleivergiftung oder Bleikrankheit als Folge der Aufnahme von Bleiverbindungen in den Körper. Prof. F. Blum in Frankfurt a. M. hat eingehende Versuche darüber angestellt, in welcher Weise das Blei im Organismus so verheerend wirkt. Es gelangt durch Mund und Nase in den Körper, erfährt hier mannigfache Umwandlungen und kommt schließlich durch die Verdauungswege zur Ausscheidung. Doch bis dahin kann es im Körper sehr verschiedenartige Störungen hervorgerufen haben. In fast sämtlichen Organen hat Blei nachgewiesen werden können, auch das Blut ist ein Speicherungsplatz für das giftige Metall. Am giftigsten wirkt essigsaures Blei (Bleiacetat), dann Bleiglätte, Bleiweiß und Chlorblei (Bleichlorid), hierauf Jodblei (Bleijodid), und als am wenigsten giftig erwiesen sich schwefelsaures Blei (Bleisulfat), kieselsaures Blei (Bleisilikat) und Schwefelblei (Bleisulfid). Die Bleiverbindungen sind um so gefährlicher, je leichter sie sich in den Verdauungssäften, besonders im Magen, lösen. Bleiglätte und Bleiweiß, die im Wasser so gut wie unlöslich sind, zersetzen sich leicht in Salzsäure von $2\,^0/_{00}$, selbst dann noch, wenn die Salzsäure, wie im Magensaft, an Eiweißkörper oder deren Abkömmlinge gebunden ist. — Ein charakteristisches Merkmal, daß Blei in den Körper eingedrungen ist, bildet der sogenannte Bleisaum: das Zahnfleisch wird schieferartig und bildet einen bläulichen Saum um die Zähne. Auch außerhalb der Bleibetriebe können gelegentlich Bleivergiftungen vorkommen. Die meisten Haarfärbemittel enthalten Blei, und es ist deshalb bei Verwendung eines solchen größte Vorsicht geboten. b.

Rückschau.

Laien-Zoologen früherer Jahrhunderte.

Von Oberstudienrat Dr. K. Lampert, Stuttgart.

Wir nennen unsere Zeit mit Vorliebe das naturwissenschaftliche Zeitalter. Die Technik hat unser Leben und den Verkehr umgestaltet und eine Fülle häuslicher Bequemlichkeiten geschaffen; die Wissenschaft hat neue Naturkräfte gefunden und sie sofort für unser tägliches Leben nutzbar gemacht, sie ist dem Wesen der Atome nachgegangen und hat das Dunkel der Tiefsee erhellt.

Wollen wir, obwohl wir es so herrlich weit gebracht, früherer Zeiten nicht vergessen! Es gab eine Zeit, in der die praktische Verwertung der Naturwissenschaft nicht annähernd so weit in das Leben der Menschheit eingriff wie heute, in der jedoch, wie uns dünken will, die Anteilnahme besonders an den beschreibenden Naturwissenschaften noch weitere und allgemeinere Verbreitung gefunden hatte, wie heute.

Aber! höre ich den Einwurf: 100000 für die Naturwissenschaften begeisterte Menschen erhalten dieses Heft; nie ist in solcher Weise in früheren Zeiten der Versuch mit Erfolg gekrönt worden, die Naturwissenschaft zum Gemeingut aller Gebildeten zu machen, die neuen Errungenschaften der Forschung in weiteste Kreise zu tragen! Ganz unleugbar ist heute ein starker Hunger nach naturwissenschaftlicher Erkenntnis weit verbreitet, besonders in Kreisen, die man bei einer leidigen Rangordnung der Menschheit auf unteren Stufen der Leiter stehend betrachtet. Mag auch manchmal in völlig verkehrter Auffassung hierbei die Wahnvorstellung mitspielen, naturwissenschaftliche Hypothesen könnten umgeschmiedet werden zum Rüstzeug im politischen Kampf, so ist doch unleugbar die reine Freude an der Natur und ihren Geschöpfen in den Kreisen „einfacher Leute" weit verbreitet; man braucht bloß Umschau zu halten, aus welchen Kreisen die Aquarienliebhaber, die ohne Besinnen manches Goldstück für einen seltenen neu eingeführten Zierfisch opfern, immer neuen Zuzug erhalten; man braucht nur zu wissen, welch prächtige Insektensammlungen, tadellos gehalten in den Händen von Arbeitern sich finden, die ihre Nachtstunden und freien Sonntage ihrer Liebhaberei opfern, die hierin ihre Erholung von der Maschinenarbeit der Wochentage finden.

Auch in anderen Schichten der Bevölkerung, erfreulicherweise auch unter der Jugend, ist ein lebhaftes Bedürfnis vorhanden, sich mit naturwissenschaftlichen Fragen vertraut zu machen, in volkstümlicher Darstellungsweise sich über die neueren Errungenschaften auf naturwissenschaftlichem Gebiete zu unterrichten; dafür legt die erstaunlich weite Verbreitung dieser Zeitschrift Zeugnis ab, dafür sprechen die Mitgliederzahlen der naturwissenschaftlichen Vereine. Aber vor etwa 1½ hundert Jahren fanden bemerkenswerterweise die Naturwissenschaften häufig tätige Unterstützung bei Männern, die in ihrem Beruf nicht zu deren Jüngern zählten.

Allerdings wollen wir nicht vergessen, daß heute an wissenschaftliche Arbeiten ganz andere Anforderungen gestellt werden als früher, aber auch heute noch greifen wir zurück auf naturwissenschaftliche Schriften von Laien aus dem vorigen und vorvorigen Jahrhundert. Aus der großen Zahl wollen wir nur einiger in den folgenden Zeilen gedenken.

Das Mikroskop war erfunden. Der Holländer Leeuwenhoek (1632—1723), der sich vom Kontorbuch der Zusammenstellung von Vergrößerungsgläsern zugewandt hatte, erschloß eine neue Welt. Planlos ging er, jeglicher Vorbildung bar, bei seinen Untersuchungen vor, aber eine Fülle neuer Tatsachen wies er nach. Er entdeckte die roten Blutkörperchen, zum ersten Mal den Kreislauf des Blutes im Schwanz der Froschlarve zeigend; er fand die Querstreifung der willkürlichen Muskeln und sah zum ersten Male Spermatozoen und Infusorien, allerdings ohne sich der Bedeutung dieser Entdeckung klar zu werden, ebenso machte er Entdeckungen in der Anatomie des Pflanzenkörpers, so z. B. wies er die Spiralgefäße und die Tüpfelgefäße nach.

Seine aufsehenerregenden Entdeckungen reizten zur Nachahmung. Männer der verschiedensten Berufsklassen wandten sich in ihren Mußestunden der Beobachtung und dem Studium der Welt des Kleinen zu. Man hatte im 17. und 18. Jahrhundert Zeit, Privatliebhabereien nachzugehen, und es lockte nicht nur die Feststellung für die Wissenschaft neuer Tatsachen, sondern der kindlich naive Sinn freute sich der Schönheit der Natur. In der Betrachtung der harmlosesten und sonderbarsten Dinge fand der „Hochfürstl. Brandenburg-Culmbachische Justizrat Martin Frobenius Ledermüller" (1719 bis 1769) seine Erholung. Wenn ihm Staats- und Kanzleigeschäfte freie Zeit ließen, verschaffte er sich eine „mikroskopische Gemüts- und Augenergötzung". Mit für seine Zeit guten Instrumenten untersuchte er, was ihm unter die Hand kam: die „schwarzen Wasserflöhe", die „Spitze einer gesottenen Rindszunge", ein „Scheibchen vom spanischen Rohr", den „braunen Polypen mit langen Armen", „Schlamm-Wassertierchen", „Konfiguration und Kristalle der Silbersolution" usw. Was er zu seiner eigenen Freude gesehen hatte, das bildete er zu Nutz und Frommen anderer unter obigem Titel auf „Hundert nach der Natur gezeichneten und mit Farben erleuchteten Kupfertafeln" säuberlich ab. Gleichzeitig mit diesem gelehrten Juristen lebte in Regensburg der Superintendent Johann Christian Schäffer (1718—1790). Für ihn waren der „grüne Wasserpolyp", die „geschwänzten und ungeschwänzten zackigen Wasserflöhe", die „Blumenpolypen des süßen Wassers" nicht nur Augen- und Gemütsergötzungen, sondern er stellte mit ihnen Forschungen und Untersuchungen an. Die Größe seines Gottes nicht nur in dem geschriebenen Wort suchend, sondern sie erkennend in der kleinen Welt der verachteten Kreatur, wurde der hohe Geistliche ein allseitig anerkannter, altberühmter Naturforscher, dessen noch heute gedacht wird.

Einen würdigen Kollegen besaß er in Schrank, der sich nach damaliger Sitte den Namen Franz



von Paula beigelegt hatte, „der Theologie und Philosophie Doktor, Kurpfalz-bayerischer wirklicher geistlicher Rat" (1747—1835). Er schrieb als erster eine Flora und Fauna Bayerns, und doch war er entgegen seiner Zeit nichts weniger als ein Systematiker. „Mein Geschmack würde mich hindern, alle meine Muße damit hinzubringen, um eine zahllose Menge Naturalien in meinem Kabinett aufzuhäufen", schrieb er. In der Vorrede zu seiner Fauna Boica stellte er sein Ideal eines Naturforschers auf: „Der Naturforscher muß die Verbindungen dieser Körper (nämlich der Naturalien) ihre einzelne, oder weil das kaum möglich ist, ihre allgemeine Geschichte, nicht aus Büchern, die er nur als brauchbare Hilfsmittel zu betrachten hat, sondern von der Natur selbst erlernen; er soll sich bestreben, immer die gesamte Natur unter seinen Augen zu haben und weit entfernt, sich mit der Kenntnis der einzelnen und gleichsam isolierten Körper, wie sie etwa in einer Naturaliensammlung vorkommen mögen, zu begnügen, sich wenigstens bei ganzen Gattungen, bei ganzen Klassen allgemeine Überblicke über die Natur erlauben: kurz, mein Naturforscher soll weniger Sammler als Beobachter, weniger Beschreiber als Philosoph sein. Das war wenigstens immer meine Methode, nach der ich mich gewöhnt habe, die Natur zu studieren und ihr habe ich viele glückliche Tage und manche, ich möchte sagen himmlische Augenblicke zu verdanken."

Alle diese naturwissenschaftlichen Bücher fanden zu ihrer Zeit viele Leser, obwohl sich damals sicher weit weniger Menschen den Überfluß einer auch nur bescheideneren Bibliothek gönnten. An die Spitze aller dieser volkstümlich-naturwissenschaftlichen Werke, die freilich nicht nur die Forschungen anderer wiedergaben, sondern auf Grund eigener Untersuchungen vieles Neue boten, möchten wir aber die „Insektenbelustigungen" stellen, die monatlich herausgegeben wurden von dem „vortrefflichen Naturforscher und berühmten Mignaturmaler August Johann Rösel von Rosenhof" (1705—1759). Er stammte „in gerader Linie, ordentlicher und ehrlicher Weise, von dem österreichischen altadeligen Geschlechte der Rösel von Rosenhof", wie sein Schwiegersohn in der Biographie des Schwiegervaters berichtet; zur Reformationszeit hatte sich das Geschlecht aus seinem Vaterland nach dem Nürnbergischen gewandt. Hier sollte auch unser August Johann, der am 30. März 1705 auf Augustenburg bei Arnstadt als Sohn des dortigen Schloßverwalters geboren wurde, seine Heimat finden. Des jungen Rösel, dessen Eltern völlig mittellos gestorben waren, nahm sich fürstliche Huld an und ermöglichte ihm, dem Beispiel von Großvater und Onkel folgend, der Malerei sich zu widmen. Nach unstetem Wanderleben, das ihn auch an den dänischen Hof führte, schlug er seinen Wohnsitz in Nürnberg auf. Wohl erkennend, daß er nicht mit den großen Malern würde wetteifern können, widmete er sich der Miniaturmalerei und Kupferstecherei. Die Gegenstände hierzu aber fand er besonders in der Kleinwelt der wirbellosen Tiere. Eifrig studierte er die Verwandlung der Insekten, erforschte emsig die wasserreiche Umgebung seiner Vaterstadt, und was er hier Merkwürdiges fand, wurde von ihm „nach Ursprung, Verwandlung und anderen wunderbaren Eigenschaften aus eigener Erfahrung beschrieben und in sauber illuminierten Kupfern nach dem Leben abgebildet vorgestellet". Wohl erschien es manchem biederen Bürger seiner Vaterstadt als höchst überflüssig, die edle Zeit zu verwenden „auf Abbildung solcher schädlichen und abscheulichen Geschöpfe, die ihren Ursprung offenbar nicht dem gütigen Schöpfer, sondern vielmehr dem Feinde alles Guten zu verdanken hätten"; auch daß Rösel nicht der Zunft angehörte und nicht einmal der Gelehrtensprache, des Lateinischen, mächtig war und keine wissenschaftlichen Bücher besaß, war vielen ein Dorn im Auge. Allein er glaubte, „daß das große Buch der Natur den Abgang anderer Bücher zu ersetzen hinlänglich imstande sei, und daß einige Erfahrungen ihn so gut, ja oft besser, als aus Büchern geschöpfte Wahrheiten unterweisen würden".

Vor allem aber sprachen für ihn seine Werke. In wundervoller Feinheit führte er seine Abbildungen aus, heute noch mustergültig und mit hervorragendem Beobachtungstalent ausgestattet, schilderte er lebendig und treu, was er gesehen und beobachtet, so daß seine Beschreibungen zu lesen heute noch ein Genuß ist. Wie trefflich sind seine in der „Historie des Polypen" niedergelegten Beobachtungen, die er an dem vielgeplagten Süßwasserpolypen anstellte! Wie köstlich ist seine Schilderung der im Süßwasser lebenden kleinen Borstenwürmer der Naiden, des „Wasserschlänglein mit dem langen, zungenähnlichen Fühlhorn" und verwandter Arten; wie ergötzlich ist sein Schrecken, als er ein „Schlänglein" eines Tages nach seiner Meinung beschädigt fand, „denn es war fast um die Mitte seines Leibes wie unterbunden und sein Eingeweide schien auseinandergerissen zu sein und bald darauf gingen auch diese beiden Teile voneinander los: nun dachte ich, würden meine Untersuchungen ein Ende haben". Aber zu seinem freudigen Erstaunen zeigten die Teilstücke Leben und wuchsen wieder zu vollständigen Tieren aus, und so hatte er „aus einem Schlänglein ganz unvermutet zwei erhalten". Rösel hatte bei diesem Vorgang die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung beobachtet. Selbst seine Nächte opferte er, um die Fortpflanzungsweise der Salamander und Frösche genau festzustellen und auch von diesen Tieren unter Beigabe von anatomischen Abbildungen treffliche Darstellungen zu geben. Unvergeßlich bleiben seine Werke, und mit Recht konnte sein Schwiegersohn unter das Bild des schon im Alter von 54 Jahren verstorbenen Forschers (Abbildung folgt in einer der nächsten Nummern) den Vers setzen: „So sah Herr Rösel aus, dem nach dem Tod das Leben, Gewürm, Frösche und Kröten geben."

Den ursprünglichen Beruf teilte mit Rösel, wie auch die Vaterstadt Jakob Sturm (1771 bis 1848), der bekannte Nachbildner von Deutschlands Pflanzen und Tieren, der am 21. März 1771 zu Nürnberg geboren wurde. Als Sohn eines berühmten Kupferstechers fand er seinen Beruf vorgezeichnet, für den er zugleich eine besondere Begabung mitbrachte. Ein glücklicher Zufall überwies ihm die Aufgabe, zu einem Werk von Pallas eine Insektenplatte anzufertigen und ließ ihn in der Folge mit dem bekannten Insektenforscher Panzer sowie mit Schreber, dem Professor der Botanik an der Universität Erlangen bekannt und bald befreundet werden. In Kürze begnügte sich Sturm nicht mehr mit der Darstellung von Tieren und Pflanzen, sondern wandte sich auch deren Studium zu. Unermüdlich durchforschte er die Pflanzenwelt seiner engeren Heimat und legte eine Käfersammlung an, die schließlich mit etwa 7000 Arten eine der vollständigsten Privatsammlungen wurde. Mit der Herausgabe des Verzeichnisses dieser Käfersammlung sowie in seinem klassischen Werk „Deutschlands Flora in Abbildungen

nach der Natur" stellte sich Sturm in die erste Reihe der Naturforscher jener Zeit.

Noch viele Namen würden es verdienen, in dieser Skizze erwähnt zu werden. So denken wir an J. A. Ephraim Goeze (1731—1793), der als Pastor und erster Hofdiakonus in Quedlinburg starb; seine Arbeiten bewegten sich auf dem Gebiet der Insektenforschung und außerdem besonders dem der Würmer; so schrieb er 1784 eine Abhandlung, „daß die Finnen im Schweinefleisch keine Drüsenkrankheit, sondern wahre Blasenwürmer sind". Auch hatte er eine Naturaliensammlung und veröffentlichte ein mit naturgeschichtlichen Anmerkungen versehenes Verzeichnis der Objekte seines „Naturalienkabinetts".

Wohl durch seinen Landsmann Rösel angeregt, widmete sich Wilh. Friedr. Freih. von Gleichen, genannt Rußworm, ebenfalls mikroskopischen Studien. Er veröffentlichte u. a. ein Buch mit dem Titel „Auserlesene mikroskopische Entdeckungen bei den Pflanzen, Blumen und Blättern, Insekten und anderen Merkwürdigkeiten. Mit 83 illuminierten Kupfertafeln. Nürnberg 1777—1781".

Auch am Ende des 18. Jahrhunderts und noch weit in das 19. hereinragend, finden wir Männer, die ohne von Haus aus Fachleute zu sein, sich einen Namen auf naturwissenschaftlichem Gebiet gemacht haben. Als Insektenforscher steht an vorderster Stelle der praktische Arzt Gottl. Aug. Wilh. Herrich-Scheffer (1799—1874), der neben verschiedenen anderen insektenkundlichen Arbeiten eine große systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa veröffentlicht hat, die mit zahlreichen Tafeln ausgestattet ist. Eine weitgehende Bedeutung als volkstümlicher naturwissenschaftlicher Schriftsteller und als Vorkämpfer des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Schulen hat Emil Adolf Roßmäßler (1806—1867) erlangt, der ursprünglich für einen anderen Beruf bestimmt, bald sich ganz den Naturwissenschaften widmete und dann auch die ihm gebührende Stellung als Professor der Naturwissenschaften fand, so daß er streng genommen allerdings nicht in den Kreis der „zoologischen Laien" gehört.

Wer aber denkt nicht des „alten Chr. L. Brehm" (1787—1864), des Pfarrers von Renthendorf und Vaters von Alfred E. Brehm? Sein Name wird neben dem des alten Naumann (1744—1826) unvergeßlich in der Vogelkunde bestehen bleiben.

Leicht wäre es, ähnliche Beispiele aus anderen Ländern anzuführen. Es sei nur erinnert an den „älteren Sars", Michael Sars (1805 bis 1869), der als Pfarrherr von Manger bei Bergen einer der besten Kenner der nordischen niederen Meeresfauna wurde, die Kenntnis des Generationenwechsels förderte und ebenso die marine Zoogeographie, oder an den Justizrat O. F. Müller (1730—1784), den „dänischen Fürsten mikroskopischer Forschung", wie ihn Ehrenberg nannte. Allein die Skizze bezweckt keine Vollständigkeit, sie soll nur einige der hervorragendsten Namen derer ins Gedächtnis zurückrufen, die auch als Laien, ohne zu der Zunft zu gehören, in der Geschichte der zoologischen Wissenschaft einen Platz beanspruchen dürfen.

Die kleine Garneele unserer Flüsse.

Von Rösel von Rosenhof.

In „Der monatlich herausgegebenen Insectenbelustigung Zwey und Sechzigste und drey und Sechzigste Supplementstabelle". Mit Abbildung.

Im folgenden sei als Probe der Darstellungsweise Rösels von Rosenhof seine Schilderung des Bachflohkrebses wiedergegeben. Das Tierchen, das wir heute unter dem wissenschaftlichen Namen Carinogámmarus (Gámmarus) fluviátilis kennen, wird wohl fast allen Lesern bekannt sein. Brauchen wir doch nur in einem Bach Steine aufzuheben oder von dem Gewirr der Wasserpflanzen am Ufer eines Baches oder Teiches etwas herauszuziehen, um in großer Zahl die eigenartigen Flohkrebse zu finden. Mit seitwärts schnellenden Bewegungen suchen die Tiere das schützende Element wieder zu erreichen, und meist gelingt es ihnen in überraschender Schnelligkeit. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt und halbkreisförmig gebogen; deutlich ist die Segmentierung des Leibes sichtbar, denn kein Panzer umhüllt, wie bei dem Flußkrebs, Brust und Leib, das Kopfbrustschild (Cephalothórax) bildend. So rechnet die systematische Zoologie den Flohkrebs zwar zu den „höheren Krebsen", unter diesen aber zu den Ringelkrebsen (Arthróstraca), zu der Ordnung der Flohkrebse (Amphípoda), denen als zweite Ordnung die von unten nach oben flachgedrückten Asseln (Isópoda) gegenüberstehen. Die Fülle der Arten der über die ganze Welt, im Süßwasser wie im Meer verbreiteten Flohkrebse ist sehr groß; hat doch Stebbing in seiner großen, im „Tierreich" erschienenen Einzeldarstellung der Gammaridea für diese Gruppe nicht weniger als 312 Gattungen mit rund 1200 Arten beschrieben.

So gründlich freilich ist unser alter Rösel in der Beschreibung des Flohkrebses nicht verfahren; aber er hat das häufige Tier so gut in Wort und Bild dargestellt, daß wir genau wissen, welches Tier er vor sich gehabt hat, und mit Recht trägt es daher heute noch den von Rösel ihm verliehenen Artennamen fluviátilis; Gervais hat ihn später zu Rösels Ehren Roeselii genannt.

Wir geben nun Rösel selbst das Wort:

Zu den Crustatis oder mit einer Rinde bekleideten Thieren, unter welchen der Flußkrebs seine Stelle hat, wird auch die Garneele gerechnet. Was dieses für eine Creatur seye ist denjenigen, so sich in den Seestädten aufgehalten, gar wohl bekannt;

die aber dergleichen noch nicht gesehen haben, werden selbige aus der folgenden Tabelle kennen lernen. Hier bin ich bemüßiget worden, ihrer zu gedenken, weil sich auch in unsern Flüssen dergleichen Creatur aufhält, welche ich jezt zu beschreiben willens bin.

Unsere kleine Flusgarneele lässt sich aber in unserm Pegnizflus, den ganzen Sommer hindurch von verschiedener Grösse und Alter, an den seichten Uffern, gar häuffig antreffen, weil sie an diesen ihre Nahrung am leichtesten findet. Ihre höchste Länge übertrifft niemalen einen Zoll, wenn man sie nämlich gerade ausstrecket: denn ordentlicher Weise hält sie den Hinterleib beständig einwärts gekrümmet, sie mag nun gleich kriechen oder schwimmen. In Ansehung der Farbe sind sie allezeit verschieden: denn einige sind zu Zeiten ganz weiß, alleine solches kommt daher daß sie ihre Haut erst abgeleget haben: denn ordentlicher Weise führen sie eine dunklere Farbe, und wenn sie diese haben, so sind etliche derselben blas grünlichtgrau oder olivenfarb, wie die zweyte Figur aussiehet; oder mehr ockergelb, wie die erste Figur: alle aber haben sie, wegen ihrer glatten Schuppen einen hellen Glanz, und dieser ihre äussere Spitzen sind roth.

Im Schwimmen wird man sie selten, nach Art der Krebse, ruckwarts gehen sehen, indem sie sich allezeit vorwärts bewegen, dieses aber geschiehet auf eine solche Weise, daß sie insgemein im Wasser, bald ober sich, bald aber nach der Seite einen nicht allzugrossen Bogen beschreiben, und wenn sie kriechen, wobey selbige mehrentheils auf der einen Seite liegen, so geschiehet solches auch mehr vorwärts, als hinter sich. Was sie aber, wenn sie so im Bogen schwimmen, mit ihren vordern Klauenfüssen erhaschen, das halten sie mit selbigen, unterwärts, sehr veste, sollte es auch selbst ihres gleichen seyn. Eben daher trifft man dieselben insgemein paarweis auf einander reitend an, da denn allezeit die grössere Garneele eine kleinere, auf eine Zeit lang, mit sich fortführet, ohne ihr einigen Schaden zuzufügen. Ob sie sich aber etwann auf diese Weise paaren, wie man wohl vermuthen sollte, kan ich nicht gewis sagen: denn ich habe die zur Zeugung nöthigen Theile noch nicht entdecken können. So viel ist gewis, daß sie zweyerley Geschlechts, und die größeren Weiblein seyen, indem selbige fast allezeit, unter ihrem Leib und Schwanz Eyer von verschiedener Größe, oder wohl gar Junge tragen, wovon man an den kleinern niemalen etwas findet. So schwer diese Art von Garneelen in einem Glas voll Wassers lebendig, eine Zeit lang, zu erhalten sind, indem sie insgemein, ehe kaum die Hälfte des Tages dahin ist, bereits abstehen, und hernach einen unerträglichen Gestank von sich geben: so habe ich doch öffters, etliche derselben, in einem Glas bey acht Tagen lang, gesund und frisch erhalten. Um aber solches ins Werk zu richten, muste ich ihnen alle Tage zweymal frisches Wasser geben, oder selbiges in einer solchen Bewegung erhalten, daß es zu und abfliesen konte. So bald aber eine dieser Garneelen abstunde; so bald muste ich auch selbige von den noch lebenden absondern: denn wenn eine solche nur zwey Stunden unter den gesunden blieb, so fiengen die andern an matt zu werden, und bald darauf sturb eine nach der andern dahin. Doch war zu ihrer Erhaltung nicht allein diese Vorsicht nöthig, sondern ich muste sie auch dabey mit nöthiger Nahrung versehen: zu diesem Ende aber warf ich ihnen allerley Theilchen von Früchten, Wurzeln und Kräutern für, welche Kost sie sich sehr wohl schmecken, mich aber ihre Eigenschaften zugleich ziemlich genau beobachten liesen.

Als ich einmal eine solche junge und noch ganz kleine Garneele, durch ein gutes Vergrösserungsglas betrachtete, konnte ich mich nicht genug über ihre zarte und feine Structur wundern, indem sich an selbiger bereits alle und auch die allerkleinsten Theilchen zeigten, die man an einer größeren und bereits ausgewachsenen wahrnimmt. Diesemnach kommt auch dieses Wasserinsect, gleich den Krebsen und andern Insecten mehr, bis auf die Grösse, in seiner Vollkommenheit aus dem Ey, und ist nachgehends keiner andern Verwandlung unterworffen, sondern häutet sich nur so oft als es ihr Wachsthum erfordert, welches in einem Jahr wohl mehr als viermal geschiehet. Wie ich vor bereits gesaget habe, so trifft man dieselben, den ganzen Sommer hindurch, von unterschiedlichem Alter und Grösse an, und also findet man jederzeit so wohl Eyer als junge und alte: jezt setze ich noch hinzu, daß sich ihr Alter nicht viel über ein Jahr erstrecke, und daß sie also geschwinde wachsen, und ihre offtmalige Häutung ebender vor sich gehe, als bei den Krebsen, womit sie Herr Frisch vergleichen wollen, hernach aber sterben.

Eben diese Vergleichung ist auch Ursache gewesen, daß ich eine Probe gemachet, ob diese Garneelen zum Essen tauglich wären, zumalen da die Seegarneelen, eine eben nicht unangenehme Speise geben. Ich habe sie daher gleich den Krebsen kochen lassen, aber so wenig Geschmack an ihnen gefunden, daß ich dafür halte, ein jeder dem man diese Kost vorsetzen sollte, würde glauben, man habe ihm ein Essen von gekochter Spreu oder Häckerlingen zugerichtet, es müste denn etwann ein solcher seyn, der an den gekochten Heuschrecken etwas niedliches gefunden. Alleine obgleich dieses Wasserinsect für uns keine dienliche Speise ist, so wird mir doch niemand widersprechen, wenn ich sage, daß selbiges wenn es noch frisch und ungekocht ist, den Wasservögeln und auch verschiedenen im Wasser lebenden Creaturen, eine recht angenehme Speise seye.

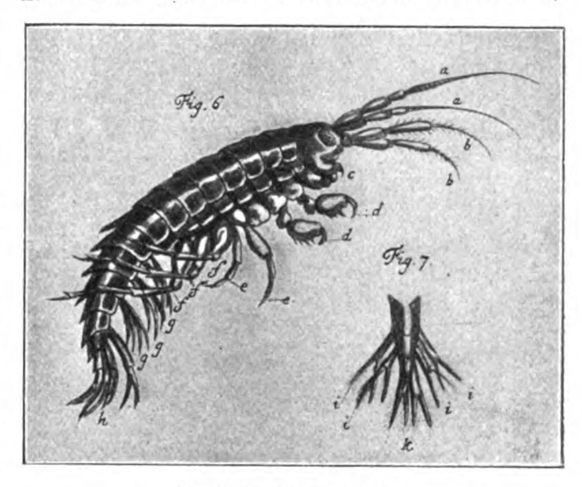
Doch wir wollen nunmehr unsere Flusgarneele ihrer eigentlichen Structur nach betrachten; damit sich aber alles recht deutlich zeigen möge, so habe ich dieselbe in der Figur (6), durch ein gutes linsenförmiges Glas vergrössert, vorstellen wollen. Vom Leib ist solche ziemlich schmal, und diesen bedecken vierzehen Schuppen, von welchen die sieben hintersten oder lezteren, mitten auf dem Rucken mit rothen scharfen Spitzen versehen sind, welche, wenn sich die Garneele krümmet, in die Höhe gehen und hervorragen. Unter diesen Schuppen zeigen sich, vorwärts an jeder Seite, sieben andere und etwas kleinere, unter welchen, gegen den Kopf zu, wiederum fünf andere und grössere stehen, die von den vorigen in etwas bedecket werden, dem ungeachtet aber doch ziemlich hervorragen. Auf der untern Fläche ist der Leib so eingetiefet und hol, daß er eine Rinne vorstellet. Der Kopf hat ein etwas unförmliches Ansehen, zu jeder Seite aber führet selbiger ein graues Aug, das mit schwarzen Puncten besprenget ist.[1] Vornen stehen an diesem Kopf zwey paar Fühlhörner eingelenket, so von ungleicher Länge sind: Denn das obere mit aa bezeichnete Paar übertrifft das untere bb, in Ansehung derselbigen. Das obere Paar laufft gerade aus, und bestehet aus vier ungleich

[1] Das „mit schwarzen Punkten besprenkelte Auge“ ist ein zusammengesetztes Auge.

dicken Gliedern, welche auch nicht einerley Länge haben. Die beeden untern Fühlhörner ſind etwas unter ſich gebogen und aus drey dergleichen Gliedern zuſammengeſetzet, haben aber ihre Einlenkung auf einer kurzen und dicken Hervorragung des Kopfes, und ſind an ihren beeden äuſſerſten Gliedern, durchaus mit ſehr zarten Nebenhärlein beſetzet. Durch c werden die zwey kleinſten Fresklauen angezeiget, welche dieſes Inſect ſo nahe am Kopf anzuſchlieſſen pfleget, daß öfters kaum ein Glied derſelben zu erblicken iſt. Vermittelſt dieſer Klauen bringet es die kleinſten Theilchen der Speiſe zum Munde, und weis ſelbige damit in ſo ferne zu drehen und zu wenden, als es um ſolche zu verzehren nöthig ſeyn will: zu dieſem Ende ſind ſie nicht nur aus drey bis vier Gelenken zuſamm geſetzet, ſondern auch zu äuſſerſt mit einer zarten und ſcharfen Klaue verſehen. Auf dieſe Fresklauen folgen zwey Paar ſtarke Fangfüſſe dd, welche dieſer Creatur eben diejenigen Dienſte thun, ſo die Scheeren den Krebſen leiſten, indem ſie damit nicht nur ihre Beute fangen, ſondern auch veſte halten können. An jeder Seite ſtehen zwey dieſer Fangfüſſe, und ob ſelbige ſchon den folgenden Füſſen an Länge nicht gleich kommen, ſo übertreffen ſie ſolche doch an Dicke und Stärke: denn ihr äuſſerſter Theil, der faſt den ganzen Fuß ausmachet, iſt ſehr breit und dick, vornen aber mit einer unter ſich gebogenen hackenförmigen, beweglichen Klaue verſehen. Auf dieſen folget ein kurzes und dünnes Gelenke, und dasjenige womit der Fus am Leib eingelenket iſt, iſt wieder kleiner. Am untern Rande hat der dickere Theil dieſer Füſſe vier vor ſich gerichtete ſcharfe Spitzen, und mit der vörderſten trifft die ſcharfe und gekrümmte Klaue ſo zuſammen, daß der zwiſchen ihnen eingeklemmte Raub nicht leicht entwiſchen kan.

Auſſer dieſen vier vordern Fangfüſſen, ſtehen am Leibe unſerer Garneele noch fünf Paar andere, bey welchen zweyerley Structur zu bemerken. Die beeden erſtern Paare ee kommen ziemlich mit einander über ein; doch iſt am verderſten Paar dasjenige Glied, womit es am Leib eingelencket iſt, viel dicker als am folgenden, übrigens aber beſtehet ein jeder dieſer Füſſe aus drey Gelencken, und zu äuſſerſt ſind ſie mit einer geraden auslauffenden Klaue verſehen. Die übrigen auf dieſe folgenden drey Paar fff ſind die längſten, und einander ſo wohl ihrer Structur als Gröſſe nach vollkommen gleich. Auſſerdem ſtehen die auf ihren ſehr dicken Theil, der den Oberſchenkel vorſtellet, folgende drey zärtere Gelenke hinter ſich nach dem Rücken zu gekehret, ſo, daß ſie auch über denſelben hinaus ragen, und zu äuſſerſt ſind ſie mit einer geraden Klaue beſetzet; am Ende eines jeden Gelenkes aber haben ſie eine ſcharfe Spitze.

So weit als dieſe Füſſe gehen, erſtrecket ſich auch meines Erachtens der Leib dieſer Creaturen, und der noch übrige Reſt machet den Schwanz aus, welcher gegen das Ende zu immer etwas dünner wird. An dieſem Schwanz führet unſere Garneele untenher, gleich dem Fluskrebs, Flosfüßlein, deren aber hier nur drey Paare ggg zu zählen ſind. Jedes derſelben iſt, gegen die Mitte, in zwey gleiche Theile oder Endſpitzen zerſpalten, und mit dieſen pfleget unſere Garneele beſtändig, als mit Floſſen, indem ſie ſolche mit Geſchwindigkeit hin und wieder beweget, zu ſpielen. Am lezten Gelenke des Schwanzes ſtehen, ſtatt der Floßſchuppen, welche wir am Fluskrebs geſehen, ſechs beſondere, bewegliche lange Spitzen h, davon jede noch eine bewegliche Nebenſpitze führet ſo daß ſie einer zweyzinkigen Gabel gleichet, wenn dieſe Nebenſpitze an der Hauptſpitze nicht anlieget: denn alsdann formiren beede zuſammen nur eine Spitze. Um die Einrichtung dieſer Theile deutlicher zu zeigen, habe ich das lezte Glied, an welchem dieſe Schwanzſpitzen eingelenket ſtehen, in der ſiebenden Figur beſonders, in der nämlichen Vergröſſerung vorgeſtellet. Durch iiii werden diejenigen vier Spitzen angezeiget welche an den Seiten ſtehen, da wir denn ſehen daß die bewegliche Spitze auſſenher ihre Einlenkung habe; k aber ſind diejenigen zwey Gabelſpitzen, ſo am äuſſerſten Ende des Schwanzes mitten zwiſchen den vorigen neben einander ſitzen, und an dieſen ſind die beweglichen Spitzen an der innern Seite eingelenket, ſo, daß ſie beede neben einander zu ſtehen kommen.[2] Da nun dieſes Inſect auſſer den zwey kleinen Fresklauen unter dem Kopf, und ſeinen drey Paar Schwanzfloſſen, noch ſieben Paar andere oder noch vierzehn Füſſe führet, mithin zwey Paar Füſſe mehr als die Krebſe hat, ſo könnte ich



Die kleine Flußgarneele.
Nach der Zeichnung von Röſel von Roſenhof.

daſſelbige wohl zu den Vielfüſſen zählen, worunter auch die Keller- oder Aſſelwürmer gerechnet werden, deren mir dreyerley Sorten bekannt ſind; alleine da ſie mit den Garneelen ſo viel, und ſonderlich auch in Anſehung ihrer Fangfüſſe übereinkommen; auch Herr Kleinius unſere Flusgarneele mit der Garneele vergleichet, ſo er Sqillam faltatricem, den Sandſpringer nennet, ſo wollen wir ihr auch ſo lange unter den Garneelen eine Stelle vergönnen, bis wir ſie in eine andere Claſſe zu bringen, wichtigere Urſachen finden.

[2] Röſel befindet ſich im völligen Einklang mit der heutigen Auffaſſung der Morphologie des Flohkrebſes; ſo weit die Schreitfüße gehen, geht der Leib, Thorax, dann folgt der ſogen. Schwanz, das Abdomen mit ſeinen Spaltfüßen. Nur in der Zählung der Füße und dem hieran angeſchloſſenen Vergleich mit dem Flußkrebs täuſcht ſich Röſel etwas. Jeder höhere Krebs hat 20 Segmente und 19 Paar Gliedmaßen. Freilich ſind letztere gemäß der ihnen zufallenden Funktionen von verſchiedenartiger Geſtalt. Dem Kopf gehören 5 Paar Gliedmaßen an, nämlich 2 Paar Fühler und 3 Paar Mundwerkzeuge; dann folgt die Bruſt mit 8 Gliedmaßen und der Hinterleib mit 6; beim Flußkrebs ſind von den Gliedmaßen der Bruſt die erſten 3 Paare in den Dienſt der Nahrungsaufnahme getreten und heißen Kieferfüße, ſo daß 5 Paar Schreitfüße bleiben; bei den Flohkrebſen findet ſich nur ein Kieferfußpaar, ſo daß 7 freie Bruſtbeinpaare bleiben, wie es Röſel ganz richtig angibt. Von den 6 Beinpaaren des Abdomens ſtehen die 3 letzten dichtgedrängt zuſammen, ſo daß ſie Röſel in ſeiner Beſchreibung von den 3 vorhergehenden Beinpaaren abgetrennt hat.

Zwanglose Beilage zum Kosmos | Die Natur in der Kunst | Herausgeber Dr. A. Saager München

Das Tierbild in der Kunst des diluvialen Menschen.

Von Dr. Friedr. Behn Mainz. Mit 6 Abbildungen.

Das Thema „Das Tier in der Kunst“ ist in den letzten Jahren immer von neuem in Angriff genommen worden, aber je mehr man von diesem Acker aberntete, um so fruchtbarer nur schien er zu werden: immer neue Gesichtspunkte, immer weitere und tiefere Aussichten taten sich auf und reizten zu eingehenderer Erforschung. So ist ein bedeutungsvolles Kapitel Kulturgeschichte daraus geworden, an dem der Forscher nicht vorübergehen darf, und das ihm reichen Dank bringt, wenn er es mit liebevoller Hand verständnisvoll pflegt.

Ein Barometer für die Kulturhöhe eines Volkes und einer Zeit ist das Haustier. Es ist nicht gleichgültig, ob ein Volk Haustiere hält oder nicht, und welche Tiere es sind. Denn

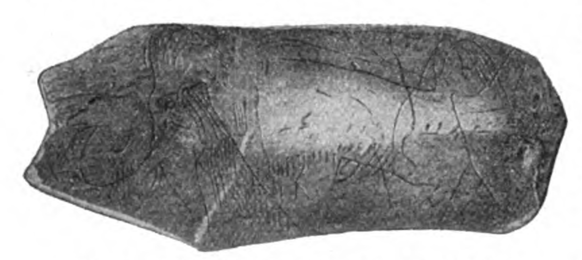


Abb. 1. Eingeritzte Zeichnung eines Mammuts.

die einen werden zu Sklaven des Menschen, die ihm schwere Arbeit leisten oder zur Nahrung dienen müssen, die andern erheben sich zu seinen Freunden und Gehilfen, wie Pferd und Hund, die ältesten Haustiere des Menschen.

Nicht minder wichtig sind die Beziehungen, die zwischen Mensch und Tier durch die Jagd geschaffen werden, ja es scheint fast, als wäre keine andere menschliche Tätigkeit auch nur annähernd so reich an wichtigstem, kulturgeschichtlichem Stoffe wie die Jagd. Was gejagt wird, und wie gejagt wird, das kann die kulturelle Höhe eines Volkes grell und scharf wie Schlaglichter erleuchten. Und fast noch mehr als Schlacht und Männerkampf kann die Jagd dem Künstler unendlich reichen, nie versiegenden, immer wechselnden Stoff darbieten. Es hat keine Zeit gegeben, deren Kunst sich den dankbaren Vorwurf „Jagd“ entgehen ließ, von den Höhlenzeichnungen der paläolithischen Renntierjäger an bis auf den heutigen Tag. Doch obwohl das allerschönste Material in schier unerschöpflicher Fülle fließt, ist doch noch nirgends der Versuch gemacht worden, die reiche Geschichte der Jagd in einem eigenen Museum darzustellen, einmal zusammenfassend alle Jagdtiere, Jagdwaffen, Jagddarstellungen und Jagdliteratur aller Zeiten und aller Völker zu zeigen.

Nur kurz anzudeuten ist die bedeutsame und doch so wenig bekannte Rolle des Tierbildes für die Schrift. Wenn wir unsere modernen Schriftzeichen ansehen, so suchen wir wohl vergeblich in einem Buchstaben die Gestalt eines Tieres zu erkennen. Und doch war z. B. einst das A nichts anderes als ein Stierkopf mit den beiden Hörnern; und wer sähe es unserem G an, daß es im Grunde das Bild eines Kameles war, wie sein hebräischer Name gimel noch deutlich verrät? Es wäre ein dankbares Thema für sich, einmal den Tierbildern in der Schrift nachzugehen, sie fehlen in keiner der vielen Bilderschriftsysteme.

Den Tierbildern aus den Kindheitstagen der Menschheitskultur fällt nun noch eine besonders wichtige Rolle zu. Seit jenen Zeiten, die der Geolog „Diluvium“, der Archäolog „Paläolithikum“ oder ältere Steinzeit nennt, sind viele Jahrtausende vergangen, Jahrtausende, die das klimatische und damit zugleich auch das faunistische Bild Mitteleuropas mehrmals von Grund auf verändert haben. Von den Tieren, die mit dem Urmenschen zugleich im Diluvium lebten, sind die einen ganz vom Erdboden verschwunden, die andern leben noch heute, sind aber ohne Ausnahme stark umgewandelt und den neuen Daseinsbedingungen angepaßt. Wohl besitzen wir von allen Tieren der Diluvialzeit ausreichende Mengen von Skeletteilen, um uns ihr Knochengerüst mit aller wünschenswerten Sicherheit wieder aufbauen zu können, doch Fleisch und Blut erhalten diese Gestalten für unser Auge erst durch die gleichzeitigen Tierdarstellungen in der Kunst des Urmenschen.

Die Kunst ist so alt wie der Mensch selbst. Als der Mensch der Urzeit sich mit seiner Umwelt als Künstler auseinander zu setzen begann, da schuf seine Hand als erstes die Bilder der

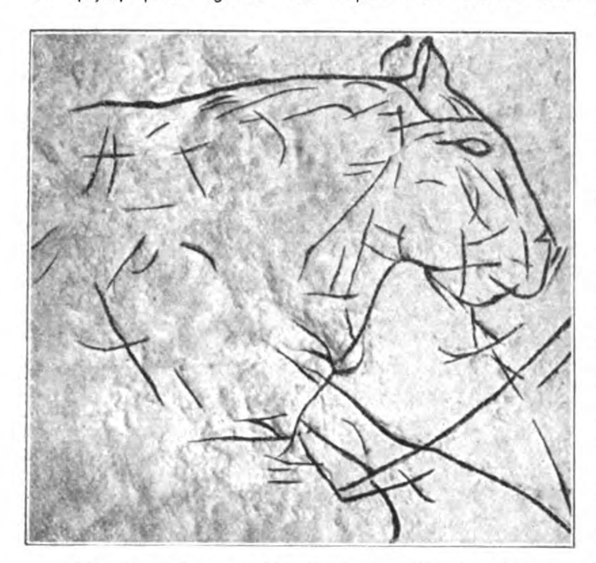


Abb. 2. Löwe aus der Höhle von Combarelles.

Tiere, die mit ihm die Erde teilten, die er bekämpfte als Feinde seines Lebens, oder die er jagte, um ihr Fleisch sich zur Nahrung zu gewinnen. Diese ersten Künstler der Welt, deren Namen längst hinabgesunken sind in das Chaos vergangener Jahrtausende, ritzten, malten und formten, was sie sahen. Und sie sahen die Tiere mit dem Auge des Jägers, so wie sie in Wahrheit waren, unbeirrt durch irgendwelche Phantasievorstellung oder eine ornamentale Formel, in vollkommener Sachlichkeit, im treuen Naturalismus.

Das heute ausgestorbene Mammut war der Zeitgenosse des diluvialen Jägers, den er in seiner Kunst verewigte. Das südfranzösische Departement Dordogne ist das klassische Land paläolithischer Kulturfunde, ein „Pompeji diluvialer Kunstübung". Hier, in der Höhle von La Madeleine, machte ein französischer Forscher schon vor einem halben Jahrhundert einen glücklichen Fund: einen Mammutzahn, der in Ritzzeichnung das unheimlich lebensvolle Porträt dieses Riesen der Vorwelt trägt, wie er ruhig äsend im hohen Grase steht (Abb. 1). Ein anderes Mammutbild, in die Felsenwand der Höhle von Combarelles eingeritzt, zeigt dagegen das Tier in der Bewegung, vergnüglich mit dem mächtigen Rüssel schlenkernd.

Einzelne Knochen des Mammuts sind häufig und finden sich in jedem besseren naturwissenschaftlichen Museum, um so seltener dagegen ist ein volles Skelett, wie wir deren aus Deutschland nunmehr drei besitzen, das eine aus Westfalen, die beiden anderen ganz neuerdings aus der Leipziger Gegend und aus Steinheim an der Murr bei Marbach. Die wertvollsten Funde aber sind die Mammutkadaver, die das sibirische Eis Zehntausende von Jahren mit Fleisch und Fell so frisch erhalten hat, daß man selbst eine Kostprobe hat machen können. Im naturhistorischen Museum von St. Petersburg steht ein Mammutmodell mit seinem echten, mehrere Zentimeter dicken Pelz. Nur eine Ergänzung war nötig: der Rüssel, den die Eisfüchse längst beseitigt haben, bevor der Mensch einen neu aufgedeckten Kadaver in Sicherheit bringen kann. Und diese Ergänzung ermöglichen die diluvialen Bilder des Mammuts, deren absolute Treue und Zuverlässigkeit eben die Kadaverfunde klar erweisen.

Vom Renntier, das der ganzen späteren Periode der Diluvialzeit ihr faunistisches Gepräge gibt, besitzen wir eine große Anzahl von Bildern, doch kommt keines der Ritzzeichnung auf einem Knochenstab aus der altsteinzeitlichen Höhle von Thaingen am Bodensee auch nur annähernd gleich. Das Tier ist in reiner Profilansicht gegeben, die am meisten von der Gestalt



Abb. 3. Kopf eines Wildpferdes aus der Höhle von Combarelles.

zeigt. Auch hier eine staunenswerte Naturtreue, eine feine, liebevolle Beobachtung des Tieres. Gewissenhaft sind die Proportionen des Körpers wiedergegeben, die Schaufeln des mächtigen

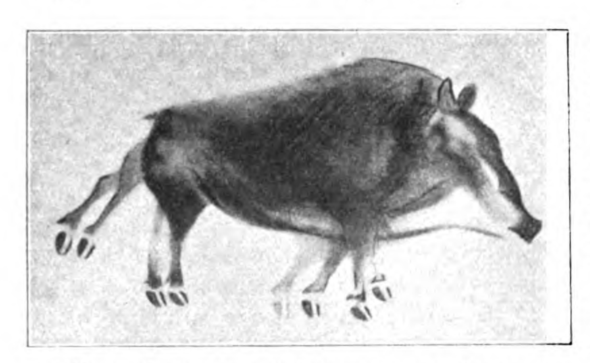


Abb. 4. Schwein mit 8 Beinen aus der Höhle von Altamira.

Geweihs, die Behaarung, und ganz überraschend wirkt die völlig richtige Zeichnung der Überschneidung des linken Hinterbeines durch das rechte.

Ist das Renntier in den hohen kalten Norden abgewandert, so zog der Löwe nach dem wärmeren Süden und verließ Europa ganz, das er in grauester Vorzeit als Höhlenlöwe bewohnt hatte. Wir finden sein Bild an den Wänden der Höhle von Combarelles (Abb. 2), die uns die gesamte Tierwelt dieser Zeit archivmäßig erhalten haben: das älteste Lehrbuch der Zoologie. Und dieses Bild lehrt uns zugleich mit aller Deutlichkeit, daß der Löwe im Grunde ein nordisches Pelztier, und daß die allmähliche Veränderung der Haare erst ein Ergebnis veränderter Lebensbedingungen ist.

Noch kannte der Mensch kein Haustier, selbst das Pferd war noch nicht gezähmt. Die Höhle von Combarelles enthält auch einen wundervollen Kopf eines Wildpferdes (Abb. 3). Man glaubt, die genial hingeworfene Skizze eines unserer modernen Tierzeichner zu sehen, und man versteht gar wohl, daß vor solchen Stücken die Kritik im Anfang ihre warnende Stimme erhob. Seit wir aber wissen, daß alle diese Höhlenzeichnungen echt sind, will uns das

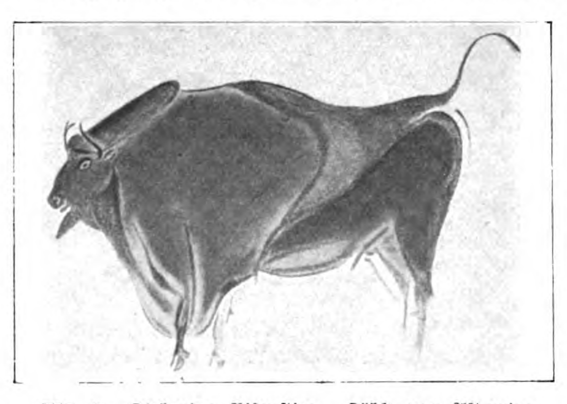


Abb. 5. Stehender Bisonstier. Höhle von Altamira. Die Umrisse sind mit Farben ausgefüllt.

Wort „Wilde" für die Künstler solcher Bilder nicht mehr so recht von der Zunge. Aber nicht nur in geritzter, sondern selbst in plastischer Darstellung hat die paläolithische Kunst das Bild des Pferdes geschaffen, und die Wiedergabe des Kopfes mit all seinen charakteristischen Einzelheiten würde oftmals selbst einem Künstler höherer Kunstperioden keine Schande machen.

Auch das Schwein kannte der diluviale Jägersmann nur als Wild. Ein Schwein mit 8 Beinen aus der Höhle von Altamira in Spanien (Abb. 4) gehört zu den kunstgeschichtlich allerwichtigsten Tierbildern der älteren Steinzeit. Nicht eine Mißgeburt, wie sie die Schöpferlaune der Natur wohl einmal hervorbringen mag, dürfen wir hier erkennen, sondern ein Bildwerk von höchstem Naturalismus. Wer einmal bei einer Jagd auf Schwarzwild Gelegenheit hatte zu sehen, wie diese scheinbar so schwerfälligen Tiere eine ungemeine Schnelligkeit im Laufen

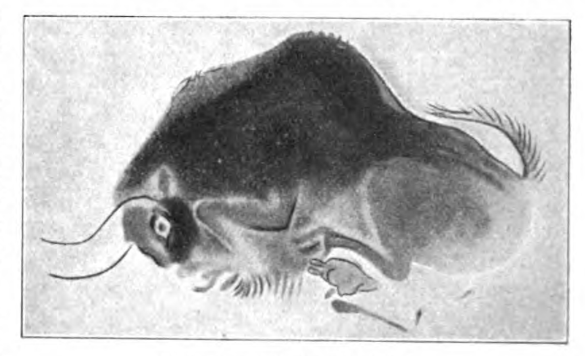


Abb. 6. Liegende Bisonkuh.

entwickeln können, der mag selbst wohl fast unbewußt den Eindruck gehabt haben, nicht 4, sondern 8 oder noch mehr Beine zu sehen. Keinem Maler unserer Zeit würde es freilich einfallen (er müßte denn zur Sekte der „Futuristen" gehören), ein laufendes Wildschwein darum nun achtbeinig zu malen, denn der moderne Realismus ist ein bewußter, und wir haben ja auch in der Schule gelernt, daß das Schwein, auch das wilde, nur 4 Beine hat. Anders der naive Naturmensch. Auch er sah ja am erlegten Wild, wieviel Beine es wirklich hatte, aber als das Tier, gehetzt von der Horde seiner Verfolger, über die Steppe dahinraste, da hatte er doch ganz deutlich 8 Beine in der schnellen Bewegung gesehen, und was er sah, das gab er in unbewußtem Naturalismus — man möchte fast sagen, kinematographisch — wieder.

So wenig wie Pferd und Schwein, war das Rind als Haustier gezähmt, wild und frei

schwärmte der gewaltige Bisonstier durch die Wälder und Felder. Er ist ein Lieblingsmodell der Künstler dieser Zeit gewesen, an dem sich ihr hohes Können in hellstem Lichte zeigt. Die Höhlenwohnungen der Pyrenäen sind angefüllt mit Bisonbildern von verblüffender Lebendigkeit. Am mächtigsten wirkt das Tier in der Malerei, wie sie die Märchenhöhlen von Altamira und Font de Gaume dem überraschten Auge zeigen. Nur die Umrisse sind geritzt, der ganze Körper dann mit Farben von Rot bis zum tiefen Schwarz ausgemalt. In Dutzenden von Bildern, die dichtgedrängt Wände und Decken der Höhlen überziehen, sehen wir hier den Bison stehend (Abb. 5) und gehend, brüllend, liegend und aufstehend; auch die Bisonkuh ist ein einziges Mal dargestellt (Abb. 6). Ein gütiges Geschick hat die Eingänge der Höhlen schon sehr früh verschüttet und dadurch die Bilder der urzeitlichen Jägerkünstler in unberührter, farbenleuchtender Frische bewahrt, daß sie Kunde gäben von dem gewaltigen künstlerischen Können urältester Vorzeit.

Zweck und Bedeutung dieser Tierbilder sind sehr verschieden erklärt worden. Der nächstliegende Gedanke wäre, daß jene Künstler aus innerstem Schaffensdrang ihre Kunstwerke schufen, doch muß sehr fraglich bleiben, ob solch hoch entwickelter Kunsttrieb schon dieser Frühzeit menschlicher Kultur zugeschrieben werden darf. Jedenfalls sind wir nicht berechtigt, in jenen Tierbildern begriffliche Darstellungen des „Tieres an sich" zu erblicken, jedes Bild ist vielmehr ein Niederschlag eigenen, wirklichen Erlebens, jedes in seiner Art ein Porträt. Dazu zwingt der vollkommene Realismus und Naturalismus dieser Bilder. Eine andere Erklärung geht von der großen Rolle aus, die in den Vorstellungen der Naturvölker die Zauberei spielt. Daß der Besitz einer Darstellung dem Besitzer die Gewalt über den dargestellten Gegenstand oder die dargestellte Person gibt, ist ein über die ganze Welt verbreiteter Gedanke, der sich selbst im Islam findet und dem Muselman verbietet, sich abbilden zu lassen. Und so, sagt man, zeichnete und malte der Diluvialjäger das Wild, um es damit in seine Gewalt zu bannen.

Die Natur im Ornament.

Mit Abbildung.

Die Freude des Menschen an der Verzierung seiner Gebrauchsgegenstände ist nicht viel weniger alt als die Menschheit selbst. Und unter den noch heute lebenden Völkern, die auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen geblieben sind, hat man kein einziges gefunden, das dieses Bedürfnis nach Schmuck nicht zum Ausdruck brächte. Freilich dürfen wir dieses Bedürfnis, das zur Schaffung von Ornamenten geführt hat, nicht mit der freien Kunstbetätigung verwechseln, der die bekannten Zeichnungen und Malereien der Höhlenmenschen, wie der Buschleute und Australneger, zuzuschreiben sind. Während diese letzteren sich durch eine bemerkenswert scharfe Beobachtung und Wiedergabe der Natur auszeichnen, sind die Naturvorbilder in den Ornamenten im Gegenteil — wenigstens in den Anfängen der Entwicklung — so stark umgebildet und vereinfacht, daß es auf den ersten Blick schwer fällt, in ihnen einen bestimmten Naturgegenstand wieder zu erkennen. Und doch geht auch, wie schon lange festgestellt worden ist, das Ornament ursprünglich keineswegs aus einer freien Tätigkeit der Phantasie hervor, sondern es ist stets durch einen ganz bestimmten Gegenstand, ein Tier oder eine Pflanze, angeregt.

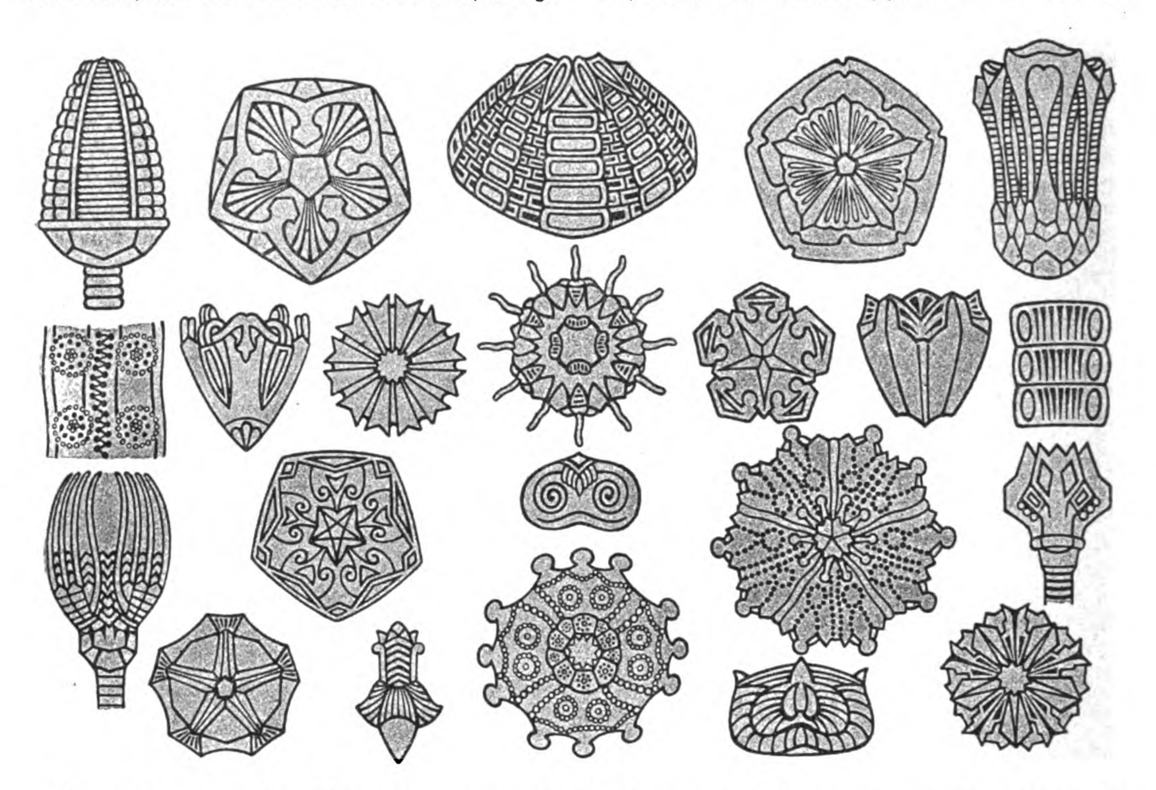
Besser gibt sich das bei gewissen Ornamenten in späteren Entwicklungsstufen zu erkennen. Ein bekanntes Beispiel ist das Akanthusblatt der korinthischen Säule in der griechischen Baukunst; und wer Gelegenheit hatte, die Friese und Kapitäle des Naumburger Doms zu bewundern, die aus der zweiten Hälfte des elften Jahrhunderts herrühren, mußte sich an der Natürlichkeit der dargestellten Pflanzen ergötzen, die doch nie die Ordnung des Ganzen überwuchern. Im Vergleich zu diesen gothischen Künstlern kann man ihren Nachfolgern den Vorwurf einer gewissen Gedankenarmut nicht ersparen, wenn man sich z. B. daran erinnert, wie in der Jugendstilzeit, der wir kaum erst ganz entwachsen sind, für alle Zwecke immer und immer wieder dieselben Motive, die meist aus der Lotosblume hervorgegangen sind, wiederkehren. Und doch waren zu keinen Zeiten so viel merkwürdige Gebilde aus der Natur bekannt, wie eben damals, als sich das Ornament fast mit dieser einzigen Anregung begnügte.

Nur in ganz vereinzelten Fällen war ein Fortschritt darin zu verspüren. In Nancy bildete sich eine Schule, mit Gallé an der Spitze, die mit Begeisterung aus der Natur neue Motive holte und im Kunstgewerbe verwendete, und auch an anderen Orten wies man auf den Reichtum von Anregungen hin, die für das Kunstgewerbe in der Tier- und Pflanzenwelt bereitliegen. Von dem gleichen Gedanken ausgehend, unternahm Haeckel die Herausgabe seines großen Sammelwerks „Kunstformen in der Natur", in dem er hauptsächlich aus der Welt der niederen Organismen eine unerschöpfliche Fülle von Formen in möglichst naturgetreuen Wiedergaben abbildete. Zweck des Werkes war, die Phantasie des Künstlers mit Naturgegenständen zu befruchten, deren unmittelbare Beobachtung ihm nicht leicht möglich war. Das Werk unterschied sich in einem Punkte sehr wesentlich von früheren Vorlagensammlungen, die dem gleichen Zwecke dienten: bei Haeckel er-



schienen die Naturerzeugnisse möglichst genau so, wie sie waren, während in den üblichen Vorlagenwerken diese Dinge bereits durch den Zeichner eine willkürlich phantastische Umbildung erfahren hatten, die mit der Natur sehr eigenmächtig umsprang, allerdings aber bei ihrer Verwertung keine besondere Umwandlung mehr nötig machten. In der Mitte zwischen den beiden, mit den Vorteilen beider Darstellungsweisen ausgestattet, stehen die Ornamente von R. Biringer in Karlsruhe. Er vereinfacht die Natur, in unserem Bilde Versteinerungen, bis zu einem gewissen Grade, ohne indes seiner Phantasie zu erlauben, mit der Natur nach Belieben zu verfahren. Auf diese Weise ist auch der Naturforscher von seinen kleinen Bildchen befriedigt, die der Buchdrucker ohne weiteres etwa als Buchschmuck oder der Kunstgewerbler für seine vielfältigen Zwecke verwenden kann, ohne daß die Nachteile genauer Naturnachbildung, ihre Unklarheit und Ungeordnetheit, dabei mit in den Kauf genommen werden müßten. Biringers Kunstformen sind also nicht eine naive Nachbildung der Natur, wie wir sie im Naumburger Dom erblicken, auch nicht nur künstlerische oder nur wissenschaftliche Darstellungen, sondern die Natur ist hier mit dem Verständnis des Naturforschers, der in der Erscheinung das Wesentliche herauszulesen bestrebt ist, wiedergegeben, diese Form aber mit seinem künstlerischem Takte von allem das Auge störenden Beiwerk so weit befreit, daß es in seinem Rhythmus, in seiner rein linearen Gesetzmäßigkeit auf den Schönheitssinn zugleich, wie auf den reinen wissenschaftlichen Verstand erfreulich wirkt. So sind Biringers Ornamente zu gleicher Zeit Naturformen und Kunstformen.

Dr. A. S.



Preisausschreiben des Vereins Naturschutzpark.

Mit 4 Abbildungen.

Als wir vor einigen Monaten im „Kosmos"-Handweiser das Preisausschreiben des Vereins Naturschutzpark für ein Abzeichen veröffentlichten, da hatten wir kaum gehofft, daß gerade aus den Kreisen der Kosmosmitglieder die Beteiligung an der Lösung dieser gar nicht so einfachen Frage so rege sein würde. Über 180 verschiedene Einsendungen hatte das Richterkollegium zu sichten; es erwies sich dies als keine leichte Aufgabe, da alle Zeichnungen, Skizzen und Modelle mit viel Liebe zur Sache, mit einer wahren Begeisterung ausgeführt waren. Freilich hatten sich nicht nur künstlerisch veranlagte Naturfreunde an die Lösung herangewagt, mancher versuchte sich auch, ohne daß seine Hand den Stift oder Pinsel je zu führen gelernt hätte. Die Entscheidung ist nun gefallen. Die Herren Professor Pazaurek, Direktor des Kgl. Landesgewerbemuseums, Paul Haustein, Professor an der Lehr- und Versuchswerkstätte der Kgl. Kunstgewerbeschule, Kunstmaler Willy Planck, Walter Keller, stellvertretender Schriftführer, und Euchar Nehmann, Kassenwart des Vereins, sämtlich in Stuttgart kamen einstimmig zu nachstehendem Urteil: der erste Preis wurde dem unter dem Motto: „Einfach im Raum" eingesandten

Entwurf von Ernst Lohrmann, Modelleur in Geislingen, der zweite Preis (Motto: „Natur") Egbert Distling in Hamburg, und endlich der dritte Preis (Motto: „Gatter") Franz Swoboda, Kunstmaler in Niederpoyritz bei Dresden zuerkannt. Es waren nicht nur künstlerische, sondern auch praktische Beweggründe, die zur Annahme des mit dem Motto „Einfach im Raum" versehenen Modells bestimmten. Zweck, als Vereinsabzeichen von jedem Mitglied getragen zu werden, viel zu teuer geworden wäre. Eine lobende Erwähnung haben sie ja eigentlich alle verdient, der herzliche Dank des Vereins Naturschutzpark für ihre rege Beteiligung ist ihnen sicher. Besonders hervorgehoben seien aber doch noch einige bemerkenswerte Leistungen, nämlich die Einsendungen der Herren: Franz Swoboda, Niederpoyritz bei



1


2


3

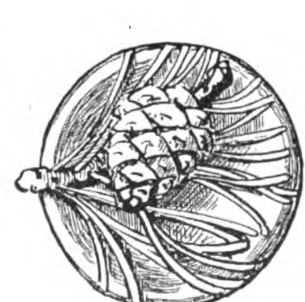
Abb. 1. Die preisgekrönten Entwürfe eines Vereinsabzeichens des Vereins Naturschutzpark.

Unsere Abbildung 1 zeigt nun das ausgezeichnete Abzeichen, das schlichte Einfachheit mit kräftigen Umrissen vereint und mit seiner vornehmen Wirkung überall Anklang finden wird. Es kann sowohl als Brosche wie auch als Nadel getragen werden, es sind verschiedene Ausführungen in Vorbereitung, deren Preise wir nachstehend verzeichnen: in Neusilber Mk. 1.— das Stück, in echt Silber 950/1000 Mk. 2.50, in Silber, schwer vergoldet Mk. 3.25, in 14 kar. Gold Mk. 30.—. Der künstlerische Gedanke des zweiten Entwurfes war ein ebenso glücklicher, die Ausführung der Zeichnung ist geschmackvoll, schwierig hätte sich jedoch die technische Herstellung, etwa in Emaille, gestaltet; auch hätte eine Inschrift kaum Platz gefunden. Bei der dritten

Dresden, Motto: „Wahrzeichen"; Friedrich Schmid, Nürnberg, Motto: „Naturschutzpark"; Apotheker Rud. Lehbert, Reval, Motto: „Grüner Zweig"; Heinr. Nieth, Hamburg, Motto: „Der Wald steht schwarz und schweiget"; Carl Hagmaier, Geislingen, Motto: „Hoch jedem Jäger, der hegt das Wild" (Nr. 1); Paul Elsas, Stuttgart, Motto: „Reform" (Nr. 1); W. Metzner, Lehrer, Dresden-A., Motto: „Eden"; Architekt Otto Rücklin, Pforzheim, Motto: „Vita", denen das Preisrichterkollegium eine lobende Anerkennung zuerkannte.

Interessant ist es, aus dem vorliegenden Material nun die bezeichnendsten Lösungen herauszugreifen, die Ausdrucksmöglichkeiten zu suchen, mit denen die verschiedenen Einsender ihren Gedanken


a


b



c

Abb. 2. Einige ganz einfache Lösungen des Preisausschreibens.

preisgekrönten Arbeit verdient die Wirkung der Farben ganz besonders hervorgehoben zu werden, nur schade, daß unsere schwarze Nachbildung davon kein rechtes Bild gibt. Viele andere Entwürfe, deren künstlerische Idee zum mindesten beachtenswert war, hätten einer technischen Herstellung zu viele Schwierigkeiten in den Weg gestellt, der Preis für das Abzeichen wäre so hoch geworden, daß es für seinen

und die Naturschutzparkidee im Bilde darstellen wollten. Gar verschieden sind die Wege, die hier zum Ziele führen konnten. Es ist nicht zu verwundern, wenn sich eine große Zahl der Skizzen in den ausgetretenen Geleisen älterer Wandervereinsabzeichen bewegt: diese Art ist meist gedacht als in blankem Metall getriebene Blätter, Tannzapfen, Tierköpfe; Abbildung 2 b veranschaulicht einen solchen Entwurf.

Die meisten andern Entwürfe lagen in farbiger Ausführung vor, sie waren für Ausführung in farbiger Emaille mit blanken Metallteilen berechnet. Unsere Abbildungen können natürlich von den Farben keinen Begriff geben, sie zeigen aber umso besser die Zeichnung, das Symbol, das dem Zeichner ganz besonders den Naturschutzgedanken auszudrücken schien. Meist wurden die charakteristischen Tiere der beiden Parke in der Heide und in den österreichischen Alpen gewählt: der Steinbock, der Adler, etwas weiter hergeholt war der Elch, den wir auf Abbildung 3 e sehen. Manche dieser Zeichnungen lehnten sich leider etwas zu stark an die bekannten Scheibenbilder an, wenn sie auch durch ihre gute Ausführung sich vorteilhaft von anderen abheben (Abb. 2 a und c). Auch charakteristische Pflanzen, besonders die stattlichen Heidebäume in ihrer einsamen Größe mußten manchen Künstler zur Darstellung reizen. Wenn andere Einsender ganze Landschaften darzustellen versuchten, wie das unsere Abbildung 3 a zeigt, so ist das ja an sich wohl die umfassendste Darstellung bildlicher Art, allein ein solches Miniaturgemälde hätte als Abzeichen jeder Wirkung entbehrt. Natürlich wurde auch das Plakat des Vereins Naturschutzpark in allen möglichen Abänderungen als Unterlage benützt. Besonders gelungen, aber mehr für eine praktische Ausführung als Plakette gedacht, ist eines, das wir in Abbildung 3 c unsern Lesern wiedergeben; es ist etwas „hergebracht" in der Form, auch verhindern die vielen winzigen Details eine geschlossene, klare Wirkung.



a b c d e

Abb. 3. Sehr sorgfältig ausgeführte Entwürfe mit den verschiedensten Motiven.

Neben diesen bildlichen Darstellungen wurde auch versucht, durch geometrische Gebilde eine besonders großzügig wirkende Ausdrucksform zu finden. So wurde das Schwarz und Braun des Naturschutzpark-Plakats in Vierecken nebeneinandergestellt und in ihnen die Anfangsbuchstaben V. N. S. P. oder andere Inschriften eingezeichnet. Ein Beispiel davon gibt uns Abbildung 4, sie zeigt aber auch die Schwächen, dieser Zeichnungen: sie sind doch zu einfach und inhaltlos und erinnern etwas zu sehr an Warenetiketten.

Alles in allem genommen, wurden die denkbar verschiedensten Wege zur Lösung des Preisausschreibens eingeschlagen, und wenn sich auch manche mißglückte Einsendung unter die vielen wertvollen verirrt hat, so ist doch der Gedanke, alle Entwürfe für Wanderausstellungen zu vereinigen, mit Freuden zu begrüßen. Im Kgl. Landesgewerbemuseum in Stuttgart hat die erste Ausstellung sofort nach Veröffentlichung des Preisausschreibens stattgefunden. Dann war ein Teil der Zeichnungen während der Heimatschutzausstellung, die anläßlich des II. Internationalen Kongresses für Heimatschutz veranstaltet wurde, ausgestellt. Sie bildeten mit zahlreichen Gemälden und künstlerischen Photographien, Broschüren und Plänen der beiden Naturschutzparke weitaus den anziehendsten Teil des Ausstellungsraumes. Nur ganz kurz sei hier noch auf den wertvollen Plakatentwurf für den Heidepark und die prächtig gemalte Reliefkarte des Wilseder Berggebietes hingewiesen, die beide durch ihre farbenfrohen Flächen auf das Auge des Beschauers wirken. Für weitere Ausstellungen stehen neben den Entwürfen Photographien und Aquarelle aus den beiden Naturschutzgebieten zur Verfügung, und wir bitten auch unsere Kosmosmitglieder, sich mit Vorschlägen

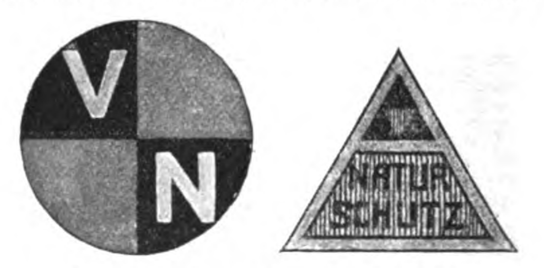


Abb. 4. Einfache geometrische Entwürfe.

direkt an den Verein Naturschutzpark wenden zu wollen. Gerade dort, wo Schulen, Turnhallen, Vereinssäle und andere Räumlichkeiten zur Verfügung stehen und wo uns begeisterte Naturfreunde ihre Kräfte zur Organisation, zu Führungen und zu Vorträgen zur Verfügung stellen, versprechen wir uns einen nicht geringen Erfolg davon. Sz.



Technik und Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Technische Träume?

Von Hanns Günther, Zürich.

Mit Abbildung.

Ein enger Winkel meiner Bücherei birgt einen ganzen Stoß neuer und alter Bände, in denen schweifende Menschheitsträume von bisher unerhörten technischen Fortschritten dem Erwachen entgegenschlummern. Phantastische Romane nennt man wohl diese Bücher; ich meinesteils möchte sie lieber technische Träume nennen; denn mich dünkt, daß das ihr Wesen weit besser kennzeichnet. Ehemals waren solche Romane allerdings der Phantastik liebster Tummelplatz, heute aber hält die strenge Schulung der Zeit auch das schweifende Denken im Zaun. Jules Verne, der Franzose, den auch die große Menge kennt, ist wohl der erste moderne Vertreter der Literaturgattung, die ich hier meine. Das Unbegreifliche wird bei ihm Ereignis, aber durch Mittel, die in ihrem Ursprung nie recht kontrollierbar sind. Laßwitz, der später kommt, läßt den geschulten Physiker nirgends vermissen. Auch er führt uns in seinem Planetenroman ins Land der Wunder, aber er geht doch stets von der Wirklichkeit aus und leiht dadurch seinen Gestalten den Schimmer des Wahrscheinlichen, den wir auch in der Dichtung nicht missen mögen. Wells, der in England so viel Gelesene, kehrt die wissenschaftlichen Grundlagen noch mehr hervor. Und gar bei den neueren, von denen ich Hejermans, Saudek und Sandt hier nenne, liegt das Romanhafte einzig in dem Verfolgen physikalisch-technischer Sätze bis zu ihren äußersten Folgerungen, die für uns heute noch nicht überschaubar und noch weniger durchführbar sind.[1] Geht man die Werdereihe so langsam durch, so wird noch ein zweiter Gedanke plötzlich lebendig. Diese Erzeugnisse der Literatur geben ein prächtiges Spiegelbild der sich ändernden Zeiten, denn ihre Stoffe hängen stets mit den Fragen zusammen, denen die Zeit des Dichters gerade Anteil entgegenbringt. Bei Jules Verne sind der Luftballon und das Unterseebot noch das Unbegreifliche, dessen Behandlung fesselt und in Atem hält. Bei Wells und Laßwitz steht die Eroberung der Luft und des Äthers durch Flugmaschine und Raumschiff im Vordergrund, aber auch die soziale Frage wirft ihre Streiflichter dazwischen, und ab und zu geben Spezialtheorien dankbaren Stoff. So streift Laßwitz in seinem Planetenroman beispielsweise das Schwerkraftproblem, und auch optische Fragen, wie die Umkehrung der Lichtwellen auf ihrem Lauf in das All klingen gelegentlich an. Wells gar geht in neueren Schöpfungen ganz mit der modernen Physik, wenn er die Zeit als Funktion des Raumes betrachtet und so seine Zeitmaschine konstruiert, oder wenn er aus den Brechungsgesetzen die Möglichkeit der Unsichtbarmachung unseres Körpers entwickelt, ein Problem, dem ganz kürzlich erst Spalteholz (Leipzig) für tote Wesen nahe kam. Hejermans nimmt die vielumstrittene Frage des Bergens der Goldmassen am Meeresgrunde auf, und Saudek sucht die Möglichkeiten der radioaktiven Strahlung dichterisch zu verwerten. Damit klingt zum erstenmal eine Aufgabe in voller Breite an, die schon Laßwitz stark beschäftigte und die auch Sandt in seinem letzten Roman zum Vorwurf wählt: die Nutzbarmachung der schlummernden Energien der Natur, die uns heute noch verschlossen sind, obwohl sie uns immer notwendiger werden, da die Erschöpfung der Kohlenvorräte der Erde — außer der Wasserkraft die einzige Energiequelle, die wir im großen zu benutzen vermögen — näher und näher rückt. Saudek sieht die Lösung in der Nutzbarmachung der Radioaktivität. Laßwitz und Sandt greifen ältere Versuche auf, wenn sie an die Verwertung der Sonnenstrahlung denken. Jeder der drei aber geht der größten technischen Frage nach, die unsere Zeit bewegt, und gestaltet so *technische Träume*, deren Ausführbarkeit heute noch völlig unmöglich scheint, die aber dennoch seit langem das Ziel ernstester technischer Arbeit sind.

Wollen wir hier die Anknüpfung zu nüchternem Betrachten finden, so müssen wir zunächst dem Ursprung der Frage näher gehen. Die Erschöpfung der Kohlen zwingt uns, so sagten wir, nach anderen Energiequellen auszuschauen. Wie

[1] Ich betone, daß ich hier weder über den literarischen noch über den wissenschaftlichen Wert dieser Romane urteilen will und deshalb diese Frage gar nicht streife.
Anm. d. Verf.

ist es mit dieser Erschöpfung der Kohle bestellt? Kohle ist aufbewahrte Sonnenenergie vor Jahrmillionen untergegangener Wälder, durch die Tätigkeit der Pflanze aufgespeichertes, umgewandeltes Sonnenlicht. Durch die Verbrennung der Kohle machen wir diese Energie wieder frei, um sie auf verschiedene Weise zu nutzen. Vorzugsweise geschieht die Verbrennung und Nutzung in unseren Dampfmaschinen, die wir mit Kohlen heizen und deren mechanische Energie wir dann nach Belieben zum Antrieb anderer Maschinen verwerten, wenn wir nicht die Umwandlung in elektrische Energie vorziehen, die sich ebenfalls weiter zur Arbeitsleistung benutzen läßt.

Unerschöpflich scheinen die Kohlenschätze, die die Erde der Menschheit bewahrt, denn Millionen Tonnen liefern uns unsere Schächte Jahr für Jahr. So war Verschwendung die natürliche Folge der unendlichen Fülle. Immer mehr steigerte sich der Kohlenverbrauch, und immer wüster wurde der Raubbau, den die Länder trieben. Tiefer und tiefer stoßen die Schächte in die Erde, in denen der Bergmann sein mühselig Handwerk treibt, und immer abhängiger ist der Mensch von der Kohle geworden, die er heute nicht mehr entbehren kann. Den Beweis dafür hat uns erst kürzlich wieder der große Streik in England gebracht, der Handel und Wandel stillstehen ließ. Und dieser Beweis unterstrich drohend die mahnenden Stimmen, die zu uns von der Erschöpfung der Kohle sprechen und die uns zurufen, daß wir von einem Kapital zehren, das durchaus nicht mehr so riesig ist, wie es scheint. Acht bis höchstens fünfzehn Jahrhunderte geben uns diese Stimmen Frist, dann sollen die Kohlenfelder der Erde aufgebraucht sein, dann sollen die Menschen mit all ihrer Technik am Ende stehen, — wenn nicht bis dahin Wahrheit wird, was jetzt nur Traum erst ist, wenn wir nicht lernen, Kohlenersatz zu schaffen durch andere Energien der Natur.

Allerdings hat es nie an Gegenstimmen gefehlt, die die Richtigkeit dieser Rechnungen in Zweifel zogen, die darauf hinwiesen, daß wir immer noch neue Kohlenlager finden, daß wir in Afrika und Asien ungeheure Gebiete haben, in denen noch nie ein schürfender Stahl den Boden ritzte. Diese Einwände haben ihre Berechtigung. Aber sie ändern nichts an der Wahrheit des Satzes, daß die Erde nur über ein festes Kapital von Kohlen verfügt, und daß dieses Kapital einmal zu Ende sein wird. Auch die Bildung neuer Kohlenlager hat man in die Erörterung geworfen. Damit aber ist überhaupt nicht zu rechnen, denn Jahrmillionen der Bildung stehen hier gegen Jahrhunderte des Verbrauchs. Und die Zwischenprodukte zwischen Pflanze und Steinkohle, die wir in Torf und Braunkohle besitzen, stehen an Energiegehalt so weit zurück hinter dem Endprodukt, daß sie zur Sicherung der Menschheitsentwicklung nie werden dienen können, so wichtig ihr Vorkommen auch für einzelne Völker und Länder ist.

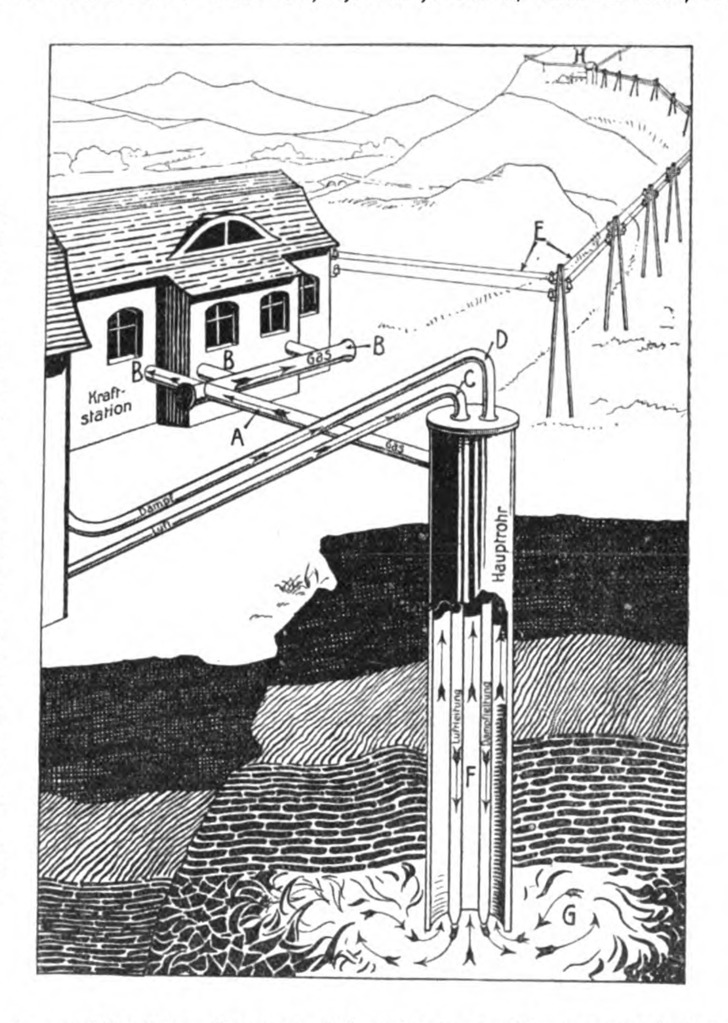
Von einer anderen Seite allerdings wäre die Erschöpfung der Kohle noch auf lange hinaus aufzuhalten. Wir erwähnten bereits, daß die in der Steinkohle schlummernde Energie nur sehr unvollkommen ausgenutzt werden kann, als wir von Raubbau und Verschwendung im Kohlenverbrauch sprachen. Nichts anderes als Verschwendung ist es nämlich, wenn wir bei der Verbrennung der Kohle in der Dampfmaschine und der Umwandlung der entstehenden Wärme über mechanische in elektrische Energie nur 10 bis 15% nutzbare Energie erhalten. Natürlich ist der Verlust von 85% nicht gewollt, die Verschwendung ist nicht beabsichtigt, aber sie ist mit unseren Maschinen noch untrennbar verbunden und vorderhand ein Posten, der in jeder Rechnung dieser Art einzustellen ist. Von dem Augenblick an, in dem das anders würde, in dem es uns gelänge, einen höheren Prozentsatz der in der Kohle ruhenden Energie nutzbar zu machen, würde die drohende Erschöpfung dieser Energiequelle weit in die Ferne gerückt, denn mit der besseren Ausnutzung würde naturgemäß der Verbrauch geringer werden.

Die hier vorliegende Aufgabe hat längst die Erfinder beschäftigt, meist in Form der unmittelbaren Umwandlung von Kohle in Elektrizität, aber praktisch brauchbare Lösungen kennen wir bisher nicht. Es kann sein, daß die Lösung jetzt nahegerückt ist. William Ramsay, der große englische Chemiker, will sie gefunden haben. Seltsam und wunderlich muten zunächst die Vorschläge an, die er kürzlich der Öffentlichkeit in einem Vortrage machte. Aber bestechend wahrlich werden sie, wenn man sie genauer prüft. Und ein Gelehrter von Ramsays Bedeutung kann ernsteste Prüfung wohl von uns verlangen, wenn er in unserem Interesse zu uns spricht.

Ramsay geht von der unbestrittenen Tatsache aus, daß die mühselige Arbeit der Kohlenförderung in unseren Bergwerken und die Beförderung an die vielen Stellen des Verbrauchs stark verteuernd auf den Kohlenpreis und also auch auf den Preis der aus Kohle erzeugten Energie wirken. Weiter weist er darauf hin,



daß wir außerordentlich viele Kohlenlager kennen, bei denen die geringe Mächtigkeit der Flöze oder die schlechte Beschaffenheit der Kohle den Abbau nicht lohnen. Wie aber wäre es, so meint Ramsay dann, wenn wir die Kohlen gleich in den Tiefen der Erde verbrennen würden, statt sie zu fördern? Wir würden dann Gas erhalten, mit dem wir Gaskraftmaschinen treiben und weiter elektrische Energie erzeugen könnten. Wäre diese unterirdische Gasbereitung nicht der ideale Stand finden, und an Ort und Stelle würde man die gewonnene Energie in Dynamos zur Elektrizität umformen. Der so erzeugte Hochspannungsstrom würde fortgeleitet werden, und Umformerstationen würden ihn am Ort des Verbrauchs auf die Verbrauchsspannung herunterdrücken. Bei den Bohrungsversuchen, die man vorher anstellen müßte, wäre die Art der getroffenen Schichten schnell zu ermitteln. Wir würden keine Schächte mehr bauen, keine Stollen, keine



Schematische Darstellung einer Kraftanlage nach Ramsay:

In das durch Elektrizität entzündete brennende Kohlenflöz G wird durch das Rohr C Druckluft, durch das Rohr D Wasserdampf hinabgepreßt. Der Dampf wird in mit Gas geheizten Kesseln erzeugt. In dem Hauptrohr F steigt dann das durch die Verbrennung der Kohle entstehende Gas, das zur Speisung der Gaskraftmaschine dient, hoch und strömt durch die Leitung A zu den drei seitlich abgehenden Verteilleitungen B, die das Gas den Gaskraftmaschinen im Maschinenhaus zuführen. Die Gasmaschinen treiben Dynamos an, die elektrische Energie erzeugen. Die Kraftleitungen E führen die elektrische Energie nach den meilenweit entfernten Unterstationen. In einer solchen Transformatorenstation H wird die hochgespannte Energie des Kraftwerks auf die Verbrauchsspannung umgeformt. Von solchen Stationen aus zweigen die Einzelleitungen für die Verbraucher der elektrischen Energie ab.

der Dinge? Wir würden das umständliche Abbauverfahren und die kostspielige Beförderung zu Gasanstalten und industriellen Werken völlig sparen. Was hindert uns, die natürlichen Umstände und die Natur selbst der Gasgewinnung dienstbar zu machen? Wir würden ein Rohr durch die Erde niedertreiben (siehe die Abb.) und durch dieses Rohr den glühenden Kohlenschichten gewaltige Gasmengen entziehen. Die Gaskraftmaschinen würden unmittelbar an der Mündung des Rohres über der Erde ihren Platz Tunnels. Wir würden es nicht mehr nötig haben, kostspielige Arbeitskräfte für die Beseitigung von Schutt zu vergeuden. Die Bohrung und die Aufstellung der Maschinen würden einen verhältnismäßig geringen Kostenaufwand erfordern. In dem großen Rohre wären zwei kleinere unterzubringen, die nebeneinander angeordnet würden. Eines davon würde dazu dienen, Luft zur Verbrennung der Kohle hinabzusenden. Das zweite würde die Zufuhr von Wasserdampf vermitteln, der mit dem bei der unvollkommen zu gestaltenden

Verbrennung der Kohle entstehenden Kohlenoxyd Wassergas bildete, das für den Betrieb von Gaskraftmaschinen geeignet ist. Wassergas ist ein Gemisch aus Kohlenoxyd und Wasserstoff zu gleichen Raumteilen. Es entsteht, wenn Wasserdampf über glühende Kohlen streicht: $C + H_2O = CO + H_2$. Dieser Vorgang geht unter starkem Wärmeverbrauch vor sich. Namentlich in Amerika, wo gute Gaskohlen selten, dagegen der zur Wassergasbereitung geeignete Anthrazit reichlich vorkommt, gibt es viele Wassergasfabriken. Man verfährt bei der Herstellung so, daß man die brennende Kohle, Koks oder Anthrazit abwechselnd durch einen Luftstrom zur Weißglut anbläst, und dann einem Strom von Wasserdampf aussetzt, wobei sich das Wassergas bildet. Da es mit nicht leuchtender Flamme brennt, kann es unmittelbar nur als Heizgas verwendet werden. In Amerika wird es deshalb vielfach durch Zusatz von Kohlenwasserstoffen aus Petroleumrückständen in Leuchtgas verwandelt, d. h. karburiert. Die Herstellung des Wassergases erfordert nur wenig Arbeitskräfte und wenig Raum, und in kurzer Zeit lassen sich große Gasmengen herstellen.

Der einfache chemische Prozeß würde sich auch im Erdinnern ganz ähnlich abspielen. Auch die technischen Schwierigkeiten sind nicht so groß, daß wir sie nicht zu überwinden imstande wären. Die Kohlenschichten (Flöze) in der Erdtiefe wären durch den elektrischen Strom zu entzünden. Die an der Mündung des Bohrrohrs aufgestellten Gaskraftmaschinen aber würden uns in den Stand setzen, 30% des Heizwertes der Kohle in Kraft umzuwandeln. Mit andern Worten: man würde die Menge der heute aus Kohle erzeugten Energie verdoppeln können. Die Elektrizität würde durch diese zweckmäßige Erzeugung wahrscheinlich so verbilligt, daß sie selbst für Zwecke verwendet werden könnte, für die sie bisher vielfach zu teuer war. Auf diese Weise ließen sich auch alle jene Kohlenlager, die in ihrer Qualität zum Abbau zu schlecht oder an Mächtigkeit zu gering sind, nutzbringend verwerten, und das ist ein weiterer beachtenswerter Punkt. Man wird vielleicht einwenden, daß der durch die unterirdischen Feuer ausgehöhlte Erdboden einsinken werde. Gewiß täte er das; aber genau so wie in den Gegenden mit Salzbergwerken, wo das niemand besorgt macht, weil diese Veränderung sich ganz allmählich vollzieht. Die bereits bestehenden Kohlenminen würde man als Reserve offen lassen. Einzig die Seeschiffahrt könnte bei der Fernleitung der gewonnenen Elektrizität nichts gewinnen; sie allein bliebe nach wie vor unmittelbar auf Kohle oder einen andern Brennstoff angewiesen. Gewaltig aber wäre vor allem der Gewinn an Arbeitskräften, die für andere Zwecke frei würden.

Seltsam und abenteuerlich nannte ich eben diesen Plan. Er ist es, wenn man ihn mißt an dem, was bisher technischer Brauch und technische Sitte war. Aber er mutet ganz anders an, wenn man nüchtern seine Ausführbarkeit abwägt. Die Rohrleitungen ließen sich zweifellos in die Tiefe der Erde versenken, wenn auch diese Arbeit bei einiger Länge schwierig und kostspielig wäre. Die Gaskraftmaschinen besitzen wir ebenfalls. Die Verteilung elektrischer Energie auf meilenweite Strecken ist längst praktisch durchgeführt. Die Aufgabe, den gewaltigen Druck zu erzeugen, der Dampf und Luft in diese Tiefen hinunterpreßt, wäre mit unseren Maschinen auch zu lösen. Die Entwässerung der Flöze, die man wahrscheinlich vorsehen müßte, ließe sich durch ein drittes inneres Rohr und gewaltige Pumpen wohl durchführen. So käme es nur auf den Versuch an, ob der Vorschlag praktisch verwertbar ist. Und diesen Versuch kündet Ramsay ebenfalls an. Er will sich nicht nachsagen lassen, daß es nur Phantasie sei, was er mit glänzenden Farben malte. Er will beweisen, daß dieser Traum sich verwirklichen läßt. Das wenigstens sagen die letzten Nachrichten, die von dem Vorschlag berichten, und die die Zeitschrift „English Mechanics" getreulich wiedergibt. Ramsay soll bereits mit dem Besitzer eines Kohlenbergwerks in Verbindung getreten sein, um in dessen Schächten in diesem Sommer die Möglichkeit der Verwertung seiner Gedanken zu erproben. So werden wir also vielleicht bald schon erfahren, daß die Ausnutzung der Kohlenlager der Erde einer völligen Umwälzung entgegengeht, und damit wäre dann die drohende Erschöpfung unseres Energiekapitals einige Jahrhunderte weiter hinausgeschoben. Mißlingt der Versuch, so ist darum immer noch nichts verloren, denn es werden zweifellos andere kommen, die der schwierigen Aufgabe aufs neue zu Leibe gehen. Doch auch hier hinkt das „Aber" nach. Im Grunde ist nämlich auch die beste Lösung der Kohlenverwertungsfrage für uns nicht Rettung, sondern nur Pause im Untergang, denn auch bei noch so sparsamem Energieverbrauch kommt einmal ein Ende, und dann erhebt wieder die Anfangsfrage ihr Haupt: Wo findet die Menschheit Ersatz für die Kohlenkräfte der Erde?

(Schluß folgt.)



Versand-Geschäft **MEY & EDLICH**

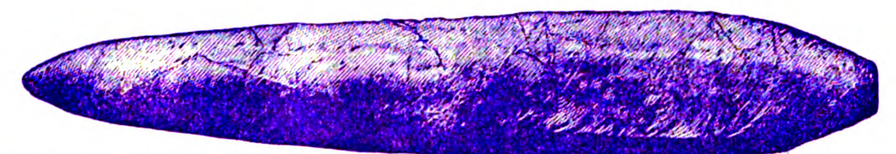
Alle Aufträge von 20 Mark an werden portofrei ausgeführt.

Kgl. Sächs. u. Kgl. Rumän. Hoflieferanten

LEIPZIG-PLAGWITZ.

Nichtgefallende Waren werden bereitwilligst zurückgenommen oder umgetauscht.

ZIGARREN.



Flor Glorioso. **Sumatra** mit **Felix** und **Havanna.** Milde, aromatische Zigarre in mittelgrosser, moderner Form, za. 11 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.90.** Das Mille **M. 95.—.**

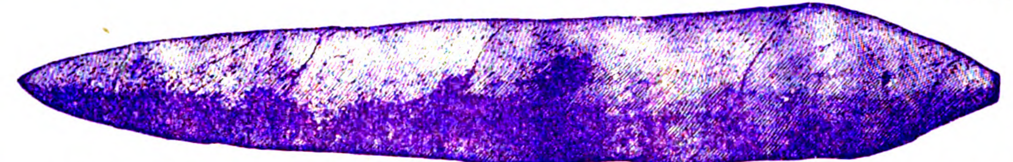


Senadores. Hochfeine leichte Handarbeits-Zigarre in beliebter schlanker Form. **Sumatra** mit **Havanna.** Grossartige Qualität, vorzügliches Aroma. Mit Ring, za. 11 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.75.** Das Mille **M. 92.25.**

La Rosa de Cuba **mit Ring. Sumatra** mit **Havanna.** Hochfeine, leichte, pikante Zigarre in kleiner Holländerform. za. 11 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 3.80.** Das Mille **M. 73.75.**

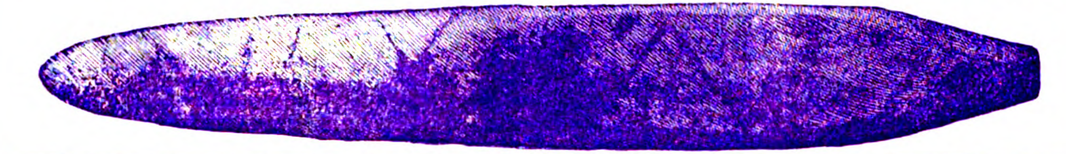
Don Almeda **mit Ring. Sumatra-Sandblatt** mit **Havanna.** Lange Panetelasform. Hervorragend feine Qualität. Ausserordentlich beliebt. Länge za. 13 cm, etwas dünner wie Abbildung. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.90.** Das Mille **M. 95.—.**

Don Ernesto **mit Ringen, Sumatra-Sandblatt** mit **Havanna Handarbeit.** Pikant, leicht, mild und blumig. Schlanke Form, za. 10½ cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 5.10.** Das Mille **M. 99.—.**



Escamillo. Feine Handarbeits-Zigarre. **Sumatra mit Felix-Yara.** Angenehm, leicht und mild. Za. 12½ cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.90.** Das Mille **M. 95.—.**

El Maestro. **Sumatra-Decker, Java-Umblatt** mit gemischter Einlage. Animierende mittelkräftige Qualität. Grosse Kolbenfasson, za. 12½ cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.30.** Das Mille **M. 83.50.**



Kongo-Pflanzer. **Sumatra** mit **Vorstenlanden, St. Felix-Brasil** und **Havanna.** Feine grosse Gigantes-Fasson, sehr gute, stichige Qualität, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 4.90.** Das Mille **M. 95.—.**

Harmonia. Empfehlenswerte Sumatra-Zigarre mit **ff. rein überseeischer Einlage.** Schöne grosse volle Form, za. 12 cm lang. Milder, aber würziger Geschmack. Die Kiste von 50 Stück **M. 5.—.** Das Mille **M. 97.—.**

Weisser Adler. Hochfeine Qualitäts-Zigarre. **ff. Sumatra-Decker. ff. rein überseeische Einlage.** Fein, mild und blumig. Elegante, moderne Form, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 6.—.** Das Mille **M. 116.50.**

Lucrecia. **ff. Sumatra-Sandblatt** mit **Havanna** und **Kuba.** Hochfeine blumige Qualität. Grosse moderne Regalia-Kneiferfasson, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück **M. 7.50.** Das Mille **M. 146.—.**

Wir bitten bei Bedarf unsere mit über 5000 Abbildungen ausgestattete Preisliste zu verlangen, die wir unberechnet und portofrei versenden.

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Enchar Nehmann, beide in Stuttgart.

In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 8

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Schluß der Anzeigen-Annahme je am 2. des vorhergehenden Monats.

Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XXIII.



An die Kosmosmitglieder!

Wie bereits im vorigen Hefte erwähnt wurde, haben wir anläßlich des Anwachsens unserer Mitgliederzahl auf 100000 eine Reihe von Gelehrten, Schriftstellern, Künstlern und Freunden unserer Bestrebungen gebeten, uns ihre Ansicht darüber kundzugeben, ob das deutsche Volk ein Anrecht darauf habe, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem laufenden gehalten zu werden.

Die eingelaufenen Antworten sind, wie zu erwarten war, sämtlich bejahend ausgefallen, die mit ihnen vielfach verbundenen näheren Ausführungen aber sind so wertvoll und lehrreich, daß unsere Leser gleichfalls gern von ihnen Kenntnis nehmen werden. Soweit diese Gutachten von allgemeinerem Interesse sind, gedenken wir sie daher nach und nach zum Abdruck zu bringen, indem wir gleichzeitig auch an dieser Stelle allen Absendern unsern verbindlichen Dank zum Ausdruck bringen.

Professor v. Baelz-Stuttgart:

In der Form, wie die Frage gestellt wird, gibt es keine andere Antwort als „ja". Denn das Anrecht des deutschen Volkes, über die Fortschritte der Naturforschung in populärer Form auf dem laufenden gehalten zu werden, bestreitet sicher kein Mensch. Dagegen kann man verschiedener Meinung sein über die richtige Form und Methode der Popularisierung. Vielfach werden auf diese Weise Probleme dem Publikum als Tatsachen vorgeführt, während die Fachleute selbst darüber noch nichts weniger als einig sind. Dadurch wird in vielen Köpfen mehr Verwirrung als Aufklärung geschaffen.

Nach seinem großen Erfolg zu urteilen, scheint der Kosmos den richtigen Weg für Popularisierung der Wissenschaft gefunden zu haben.

Prof. Dr. K. Bergmann-Darmstadt:

Ihre Anfrage, ob das deutsche Volk ein Anrecht hat, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem laufenden gehalten zu werden, wird Ihnen von berufenerer Seite, als es von mir als einem Nichtfachmann geschehen könnte, beantwortet werden.

Ich nehme aber den Standpunkt ein, daß mit gewissen Einschränkungen die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen überhaupt dem Volke in gemeinverständlicher Form dargeboten werden sollen; daß natürlich die Naturwissenschaften, die so tief in das Leben des einzelnen eingreifen, in erster Linie ein Anrecht auf Popularisierung haben, dürfte schwer zu bestreiten sein.

Ich bin der festen Überzeugung, daß der Kosmos bei Innehaltung seiner bisherigen Bahn zu weiteren großen Erfolgen schreiten wird.

Professor Lassar-Cohn-Königsberg:

Ich erachte es für durchaus angebracht, in den weitesten Kreisen des Volkes naturwissenschaftliche Kenntnisse und ihre Fortschritte zu verbreiten, weil sie dadurch zum klaren Denken auf allen Gebieten des Lebens befähigt und herangezogen werden. Das Leben, und zwar nicht nur in den Großstädten, ist durch naturwissenschaftliche Leistungen, wie Eisenbahn, Telegraph und Telephon, Gasbeleuchtung, elektrisches Licht usw. bereits so beeinflußt, daß der Wunsch nach dem Verständnis der Grundlagen, auf denen fußend der menschliche Geist Derartiges zu schaffen vermochte, fast allgemein vorhanden ist. Daraus erklärt sich m. E. der erfreuliche Aufschwung der allgemeinverständlich gehaltenen naturwissenschaftlichen Zeitschriften, wenn ihre Mitarbeiter den richtigen Ton treffen, und der starke Besuch der Volkshochschulen, wenn hier die Vortragenden ihren Vorträgen richtigen Inhalt und richtige Form geben.

Professor C. Diener-Wien:

Selbstverständlich! Der Stolz der Fachwissenschaften auf ihre Weltfremdheit ist nicht am Platze, so lange die wissenschaftlichen Forschungsinstitute aus den Steuergeldern des Volkes bezahlt werden. Es muß vielmehr den Vertretern der Naturwissenschaft daran liegen, mit dem gebildeten Publikum in Fühlung zu bleiben und dessen Interesse an seinen Arbeiten wach zu halten. Wer einen Wissensstoff vollständig durchdrungen hat, vermag es auch, ihn in seinen großen Zügen gemeinverständlich und klar zum Ausdruck zu bringen. Er wird imstande sein, dem gebildeten Laien die Ergebnisse der Naturforschung so weit zu vermitteln, daß er in



demselben ein Verständnis für die großen, eine Wissenschaft bewegenden Fragen erweckt. Zur Ausgestaltung dessen, was wir Weltbild und Weltanschauung nennen, gehört eine gewisse Vertrautheit mit den Fortschritten der naturwissenschaftlichen Forschung, und eine solche dem Volke zu vermitteln, ist eine der Aufgaben der berufenen Vertreter dieser Forschung.

Professor Edinger-Frankfurt a. M.:

Wenn man vor mehr als hunderttausend Menschen belehrend hintritt, dann ist die Frage wohl berechtigt, ob die bisherige Weise die allerbeste ist. Gälte nur der Erfolg, so wäre er hier gegeben. Mag aber dem Arbeitenden auf naturwissenschaftlichem Gebiete die Äußerung einiger Wünsche zur Weiterentwicklung der populär-naturwissenschaftlichen Literatur gestattet sein. Ein naturwissenschaftliches Blatt kann aber vielleicht mehr tun als seinen Lesern in Wort und Bild vorhandenen und neuen Stoff zu übermitteln. Ganz gewöhnlich werden die Resultate als abgeschlossene vorgetragen, und nicht zu selten leuchtet das Autoritative des Lehrers durch. Es gibt aber nichts Abgeschlossenes, und Gelehrte sind keine Autoritäten, sondern Suchende.

Gerade dieses Suchen, das Stellen von Problemen, die Wege und Irrwege, die gegangen werden mußten, ehe ein Ziel erreicht war, die Ausblicke und die Aufgaben, die sich sofort mit dem ersten Erreichen einstellen, all das darf wohl mitgeteilt werden, weil es oft unendlich mehr Anregung bietet als das Resultat selbst. Dieses innere Leben der Wissenschaft muß man kennen, um vor falschem Stolz oder gar vor naturwissenschaftlichem Autoritätsgefühl bewahrt zu bleiben. Ja die Wertschätzung des Erreichens steigt, wenn die Schwierigkeiten des Weges bekannt werden. Und noch ein Höheres wäre zu vermitteln. Der Leser soll selbst aus einem nur Aufnehmenden zu einem Mitsucher werden, er soll erkennen, wie weit wir überall vom Ziele sind, und wo die Probleme liegen, welche Studien zu ihrer Lösung möglich sind. Es gibt so unendlich viele Aufgaben, daß Mitarbeiter immer nötiger werden. Auf vielen Gebieten kann es der Bescheidenste sein. Die Zeitschrift, die den Funken zu entzünden weiß, der Mitarbeiter schafft, wird viele Glückliche machen.

Professor Dr. E. Fraas-Stuttgart:

Ganz gewiß. Jedoch ist darauf zu achten, in welcher Weise und Form die naturwissenschaftlichen Fragen behandelt werden. Insbesondere sollte viel vorsichtiger bei solchen Fragen vorgegangen werden, die die Wissenschaft noch nicht als geklärt und abgeschlossen bezeichnen muß. Die Diskreditierung der sog. populären Darstellungsweise der Naturwissenschaften kommt zum großen Teile davon her, daß die Arbeiten von Männern gemacht werden, die der betreffenden Frage gar nicht gewachsen sind, und die selbst nicht aus Originalwerken, sondern nur aus anderweitigen populären Darstellungen schöpfen.

Dr. V. Grafe-Wien:

Das deutsche Volk hat nicht nur ein Anrecht darauf, sondern es hat geradezu die Pflicht, sich auf dem laufenden naturwissenschaftlicher Forschung zu halten. Gerade das deutsche Volk hat diese Pflicht, denn von der ganzen Welt anerkannt ist der deutsche Geist der in der Naturforschung führende. Hat nicht das deutsche Volk das Recht und die Pflicht, die wissenschaftlichen Großtaten eines Liebig, Helmholtz, E. Fischer und Virchow ebenso gut zu kennen, wie es die Werke Goethes, Schopenhauers und R. Wagners kennt? — Die Machtstellung der deutschen Nation beruht nicht zum wenigsten auf dem Lebenswerk ihrer großen Chemiker, Physiker und Ärzte. Es genügt aber nicht, stolz darauf zu sein, daß in unserer Mitte solche Männer gelebt haben und leben, es genügt auch nicht, oberflächlich zu wissen, was sie gewirkt haben; nur ein vertieftes Studium läßt den Gebildeten die Fortschritte der Naturforschung miterleben und verstehen. Die Naturforschung und das Verständnis ihrer Ergebnisse ist es aber auch allein, das seine Weltanschauung festigen hilft, ihm ein Weltbild bietet, dessen jeder Gebildete bedarf. Der kosmopolitische Zug der Forschung knüpft aber auch vielfache Bande hinüber zu anderen Völkern, deren geistiges Wirken, das unsere befruchtend und von unserem befruchtet, uns ihnen in dem Streben nach dem einen Ziel geistigen Fortschrittes näher bringt. Wenn der Fachmann selbst nur schwierig der täglich sich steigernden Masse wissenschaftlicher Produktion zu folgen vermag, so ist das dem Fernerstehenden ganz unmöglich, wenn ihm nicht aus berufener Feder die Ergebnisse größerer wissenschaftlicher Wegstrecken in gemeinverständlicher Form vorgelegt werden. Die riesigen Erfolge des Kosmos beweisen, wie sehr die große Zahl der Gebildeten dieses Bedürfnis fühlt, und wie dankbar diese die Anregungen und Darbietungen empfangen.

Weitere Zuschriften können wir erst in späteren Heften mitteilen.



1912 Heft 8



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
Herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Meteorologische Umschau.

Forschungsinstitute für Meteorologie.

Von Dr. A. Peppler, Gießen.

Die Hitze und Dürre des vergangenen Sommers, die sich über alle Kulturländer der Nordhalbkugel erstreckten und durch Beeinträchtigung der Ernte unser Wirtschaftsleben tief berührten, haben von neuem die Frage hervorgedrängt, ob es der Wissenschaft immer noch nicht möglich sei, solche Phänomene von nahezu katastrophaler Bedeutung voraussagen zu können. Der Laie, dem man auf diese Frage mit einem entschiedenen Nein antworten muß, kann häufig ein leises Staunen nicht unterdrücken, daß auf dem Gebiete der Wettervoraussage trotz der gewaltigen Geldmittel, die für die Erweiterung des meteorologischen Beobachtungsnetzes und für Wettertelegramme ausgegeben werden, es gar nicht gelingen will, irgend nennenswerte Fortschritte zu erringen.

Man vergegenwärtige sich zunächst, welche Entwicklung die Meteorologie als Wissenschaft genommen hat. Altertum und Mittelalter vermochten diese nicht zu fördern, weil Phantasie, Aberglauben mit Astrologie vereint, jeden Fortschritt hinderten. Dazu kam das „unselige" Problem der Wettervoraussage, das den damaligen Forschern als verlockendes Ziel vor Augen schwebte. In dem eitlen Wahne, dieses Endziel aller meteorologischer Forschung rasch erreichen zu können, verließ man den geraden und mühevollen Weg sicheren Erkennens und erging sich in haltlosen Spekulationen.

Von der Meteorologie als Wissenschaft kann erst die Rede sein, als man die notwendigsten Apparate besaß, um die meteorologischen Elemente messend zu verfolgen. 1643 erfand Toricelli das Barometer und um 1730 gelang es, vergleichbare Thermometer zu konstruieren. Aber erst im Jahre 1780 wurden diese Apparate zur planmäßigen Beobachtung meteorologischer Erscheinungen verwandt. Der Kurfürst Karl Theodor von der Pfalz rief die erste meteorologische Gesellschaft ins Leben, die Societas Meteorologica Palatina, die den Grundstein zu dem heute über die ganze Erde gespannten Beobachtungsnetz legte. Als Alexander v. Humboldt seine berühmten Naturgesetze ableitete, stand ihm nur das in umfangreichen Jahrbüchern niedergelegte Material der Societas zur Verfügung. Humboldt bildete zum ersten Male meteorologische Mittelwerte und zeigte, wie sich hieraus die verschiedenartigen klimatischen Verhältnisse der Erde erkennen lassen. Einen weiteren, bedeutsamen Schritt tat wieder Humboldt, als er die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche kartographisch durch Linien gleicher Mitteltemperatur (Isothermen) darstellte. Es wurde ein neues, in der Folge überaus wichtiges Hilfsmittel in die Wissenschaft eingeführt, das zur Erkenntnis der ersten Fundamentalgesetze führte.

Kann man aber diese ersten Anfänge wirklich schon Meteorologie und nicht besser Klimatologie nennen? Man beschränkte sich lediglich auf eine statistische Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen. Dadurch erhielt man wohl sehr interessante klimatische Werte, aber man gewann keinen tieferen Einblick, der die Kausalität der Erscheinungen enthüllt hätte. Erst als man die rein statistisch-klimatologische Richtung verließ und zur synoptischen (übersichtlichen) Darstellung des Wetters über weiten Gebieten überging, begann in der synoptischen Meteorologie (um 1850) eine neue Entwicklungsperiode. Mit Einführung des Telegraphen erlangte diese neue Methode große praktische Bedeutung. Man konstruierte die allenthalben bekannten Wetterkarten und versuchte auf Grund gewisser Erfahrungstatsachen Voraussagen für den nächsten Tag aufzustellen. Das ist auch zurzeit noch die einzige Methode, die eine kurzfristige, verhältnismäßig sichere

Prognose gestattet. Wesentlich neue Erkenntnisse, die für die Prognostik wertvoll wären, sind seit den letzten 40 Jahren nicht hinzugekommen. Wenn auch die Erfahrung des ausübenden Meteorologen größer geworden ist, so sind wir doch in der Leistungsfähigkeit der ganzen Methode zurzeit an einem Punkt angelangt, der mit der Erfahrung allein nicht zu überwinden ist; es müssen neue Grundlagen für die Prognostik geschaffen werden. Daran wird auch nichts geändert durch die Errichtung der modernen Wetterdienststellen, die auf Grund der alten Regeln die praktische Wettervoraussage betreiben.

Um nicht mißverstanden zu werden, sei hier ausdrücklich betont, daß die Wetterdienststellen einem praktischen Bedürfnis entsprangen; ihre Tätigkeit in diesem Sinne und als popularisierende Institute ist nicht zu unterschätzen. Das aber, was die Meteorologie dringend bedarf, den Ausbau und die Erweiterung ihrer Grundlagen, also eigentlich forschende Tätigkeit, können diese Institute nicht leisten, weil sie eben der Praxis dienen und von ihr völlig absorbiert werden. Ein Ähnliches gilt von den großen meteorologischen Instituten, denen das nach Tausenden zählende Heer der meteorologischen Beobachter unterstellt ist, und die vollauf mit der ersten Verarbeitung dieses Rohmaterials beschäftigt sind.

Meteorologen in führender Stelle, wie Admiralitätsrat Prof. Köppen, Geheimer Regierungsrat Prof. Hellmann, Prof. Möller und andere haben in Wort und Schrift auf die dringend notwendige Förderung der theoretischen Meteorologie hingewiesen. Möller fordert in einer Schrift: „Weltamt für Wetterkunde" (Goeritz, Braunschweig) eine „Geschäftsstelle für theoretische Meteorologie, die Sorge trägt für die Bedürfnisse theoretischer Forschung, während heute in der Meteorologie nur Geschäftsstellen für die Betreibung der empirischen, d. h. beobachtenden Forschung und für die Bearbeitung des Beobachtungsmaterials bestehen". In treffenden Worten hat auch Admiralitätsrat Köppen von der deutschen Seewarte die Notlage der meteorologischen Wissenschaft geschildert: „Die Zahl der meteorologischen Beamten hat gegen den Zustand vor einem Menschenalter freilich sehr zugenommen, nicht aber die Zahl der Privatleute, die sich mit meteorologischer Forschung befassen. Die staatlichen meteorologischen Institute aber sind im allgemeinen so von schematisch zu erledigenden Terminarbeiten und Korrespondenzen in Anspruch genommen, daß die Muße für freie Forschung fehlt; und die Universitäten, denen die übrigen Wissenschaften den Hauptteil ihres Wachstums verdanken, sind der Meteorologie mit wenigen Ausnahmen verschlossen.

„So gern man jede Erweiterung des Beobachtungsnetzes begrüßt, — nicht neue Stationen und neue Telegramme, sondern neue, fest begründete Lehrsätze sind es, was der Meteorologie und also auch der Wetterprognose not tut; und soweit Geld ihre Beschaffung fördern kann, ist es dafür besser, praktischer ausgegeben als für die immer weiter anschwellende „praktische Anwendung" der jetzigen, noch zu dürftigen wissenschaftlichen Unterlage. Wir brauchen „more brains", mehr Gehirne, die den Willen, die Fähigkeit und die Muße haben, diese Unterlage auszubauen. Schafft Forschungsstellen für die meteorologische Wissenschaft! — —."

Das sind treffende Worte in der jetzigen Zeit des Stillstandes theoretischer Forschung. Es verdient gerade in unserer Zeit, da die Meteorologie durch die Errichtung zahlreicher Prognosenbüros weiteren Kreisen bekannt geworden ist, darauf hingewiesen zu werden, daß trotz aller staatlichen Institute die Wissenschaft im Begriffe steht, in dem unendlichen Zahlenmaterial, das sich im Laufe der Jahre angesammelt hat, zu erstarren und in das Stadium einer rein statistischen Wissenschaft zurückzufallen, wenn nicht bald Stätten für die reine Forschung geschaffen werden. In der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft darf der erste Anfang zur Pflege der theoretischen Forschung, ohne Rücksicht auf „Schule und Praxis", erblickt werden.

Abessinische Frauen.

Von Fr. v. Stockmayer, Stuttgart. Mit 4 Abbildungen.

Wie das Land Abessinien in seinen verschiedenen Zonen einen gänzlich verschiedenen Charakter zeigt, so sind auch seine Einwohner untereinander durchaus verschieden. Die größte Trennung in Sitten und Gebräuchen verursacht die Verschiedenheit der Religion. Der amharische, koptische Christ unterscheidet sich von der mohammedanischen Bevölkerung des Landes in seiner Lebensführung und in seinem Denken



absolut. Er stellt die Partei der Eroberer und Herren des Landes dar und spielt eine führende Rolle; trotzdem sind diese Christen mir im ganzen weniger sympathisch als die Islambekenner, ja selbst die Heiden. Dies kommt daher, daß Islam und Heidentum reiner erhalten sind und nicht die furchtbaren Auswüchse aufweisen, die uns an dem entstellten und verdorbenen Christentum der Abessinier auffallen. Der dem Islam verbotene Alkohol trägt außerdem sein gutes Teil zur Verderbnis der christlichen Bevölkerung bei. Eine reinerhaltene Religion, sei es auch nur ein reines Heidentum, verleiht dem Volke ebenso den Stempel des Echten, Geraden und Aufrichtigen, wie eine reinerhaltene Rasse auf uns weit sympathischer wirkt, als eine Mischung. Daß im christlichen Amhara die Frau eine ganz andere Rolle spielt, wie in den islamitischen Ländern, liegt schon darin begründet, daß das Christentum der Frau mehr Individualität gibt und ihr ein Heraustreten vor die Menschen erlaubt, während der Islam seine Frauen verbirgt. Er sieht in ihr nur die kindergebärende Gattin und arbeitende, sklavisch ergebene Hausfrau. Von diesem Gesichtspunkt aus ist die amharische, christliche Frau weit anziehender als die mohammedanische.

Das amharische, christlich-koptische Dogma schreibt die monogame Ehe vor, doch gibt es eine zivile und eine kirchliche Ehe. Die Zivilehe ist eine Art von Gütergemeinschaft, die vor dem Richter eingegangen und von diesem getrennt wird. Ehezwistigkeiten kommen stets vor dem Richter zum Austrag. Die kirchliche Ehe wird dagegen in der Kirche und vor dem Priester geschlossen und durch das empfangene Abendmahl besiegelt; sie gilt — wie in der römisch-katholischen Kirche — als unlösbar. Da die Beteiligten in einer meist vorhergehenden Zivilehe genügend Gelegenheit hatten, einander auf Herz und Nieren zu prüfen, so sind Enttäuschungen auch sehr selten. Abb. 1 stellt eine abessinische Familie dar; die Frau spielt auf der altertümlichen Davidsharfe.

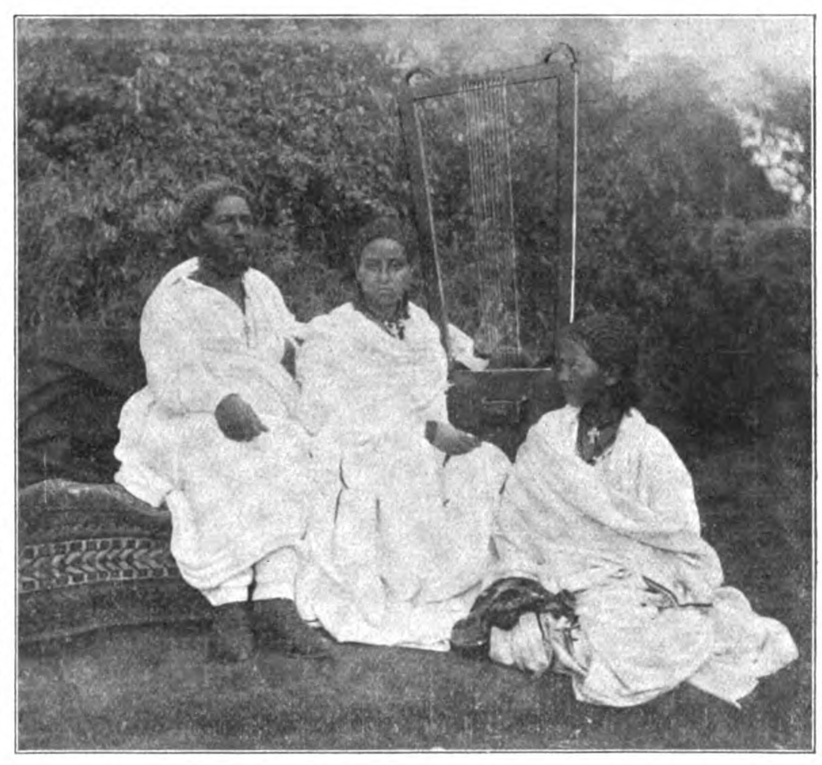


Abb. 1. Abessinische Familie; die Frau in der Mitte spielt die altertümliche Davidsharfe. Man beachte die feinen aristokratischen Gesichtszüge.

Eine Frau, die sich, in ziviler Ehe getraut, scheiden läßt, büßt darum in ihrer sozialen Stellung nicht das geringste ein, und so kommt es, daß manche zehnmal geschiedene Frau ohne weiteres zum elften Male geheiratet wird, wenn sie noch über die nötigen Reize verfügt. Dieser Umstand ist natürlich einer der Hauptgründe der im Lande herrschenden erschrecklichen Unmoral. Die Habgier ist beim Abessinier außerdem weit ausgesprochener und entwickelter als ethische Empfindungen, und darum leidet er wenig unter der Eifersucht. Wenn ein illegitimes Verhältnis seiner Gattin Geld ins Haus bringt, dann ist er leicht imstande, ein Auge zuzudrücken. Im ganzen ist das erotische Empfinden des Volkes wenig ausgesprochen. Die Frau gehört in das Leben eines Mannes wie andere physische Notwendigkeiten. Deshalb werden Kinder so sehr oft vor der Geschlechtsreife verlobt, und man weiß nicht genau, von welchem Zeitpunkt ab sie als verheiratet zu betrachten sind. Sie leben eben zusammen. Dies der Grund, weshalb wir in Abessinien nicht selten elfjährigen Müttern begegnen. Ob das frühe Gebären eine Frau für die ganze Lebenszeit ruiniert, ist keine Frage, die dem Abessinier jemals ernstlich Sorge machen würde. Die erste Ehe der jungfräulichen Tochter bringt Geld ins Haus, und es ist sicher gut, dies Geld so bald als möglich in der Hand zu haben. Was später kommt, kann man nicht wissen, also ist es besser, man setzt die Ware ab, solange sie noch gut verkäuflich ist.

In mancher Beziehung ist die nun glücklich erledigte Kaiserin, Eteje Taïtu, typisch für die amharische Frau. Sie war schön und stammt aus kleiner Familie; viele behaupten sogar, sie sei ein Sklavenkind gewesen. 1854 geboren, heiratet sie sich durch die ganze Armee durch und weiß ihre Reize da immer ins beste Licht zu setzen, wo der politische Wind für ihren augenblicklichen Gatten am günstigsten weht. Sie hängt sich an Menelik in dem Moment, wo sein Stern im Aufgehen begriffen ist, und kaum ist er von seinem Volke anerkannt, so läßt sie sich auch schon kirchlich mit ihm trauen. Sie ist im gegebenen Augenblick stets das, was zu sein das Klügste ist: Hetäre, ergebene Sklavin, treubesorgte Hausfrau, stolze Kaiserin, scharfsinnige Poli-

tikerin, — bis Menelik auf das Krankenbett geworfen wird, wie das Volk munkelt, durch ihre Gifte und Sympathiemittel. Nun will sie regieren, sie will ihren Stamm auf den Thron bringen. In kurzer Zeit sind die ihr ergebenen Pagen und Würdenträger geadelt und mit Ländern und Ämtern belehnt. Der Hof nimmt ein ganz anderes Gesicht an. Sie will herrschen. Der und jener, der sie daran hindern will, stirbt eines geheimnisvollen Todes, und das währt so lange, bis Frauen aus dem Stamme Meneliks, also wieder Frauen, den verantwortlichen Persönlichkeiten den Vorwurf ins Gesicht schleudern, sie seien Weiber und Memmen, weil sie das Land von dieser Hetäre beherrschen ließen. Dies führt zu ihrem Sturz. Sie wird, nach dem nationalen Gesetzbuch, dazu verurteilt, an dem Krankenlager ihres Gatten, dem sie nach dem Leben getrachtet hat, die Dienste einer Pflegerin zu versehen, und spielt nun ganz die ergebene Krankenwärterin. In ihrem Innern aber wühlt die Herrschsucht weiter; bei der ersten, sich bietenden Gelegenheit hat sie einen Teil der Palastwächter auf ihre Seite gebracht, und die Gegenrevolution droht auszubrechen. Das Komplott wird entdeckt, und seitdem steht Taïtu unter strenger Beobachtung, so daß ihr eine Aktion unmöglich ist. Ich bin aber überzeugt, daß die Führer des Volkes die Möglichkeit einer von ihr ausgehenden tatkräftigen Revolution noch heute im Auge haben.



Abb. 2. Negersklavin.

So ist die Frau im allgemeinen; der Dirnencharakter herrscht vor. Habgier und Mangel an inneren Werten ertöten in der amharischen Frau sehr oft alles, was sie von wirklichen Fraueneigenschaften in sich hat. Dazu kommt noch, daß die Kindererziehung einer Frau keinerlei Sorgen auferlegt. In einem einigermaßen normalen Jahr herrschen in keinem Hause Nahrungssorgen. Es ist also im Prinzip ganz einerlei, ob ein paar Kinder mehr oder weniger durchzufüttern und großzuziehen sind. Die Töchter lernen spinnen und korbflechten, weil dies eben die Hauptbeschäftigung der Mutter ist; die übrige Arbeit verrichten die Negersklavinnen (Abb. 2). Die Söhne gehen schon bald in die Hände der Männer über und lernen, vom Zusehen, nicht etwa durch planmäßige Anleitung, das Wenige, was Männerarbeit ist. Das Mahlen, Backen, Bier- und Weinbrauen, sowie das Kochen sind Sklavenarbeiten, die wieder von Männern überwacht werden. Der Haushalt als solcher geht die Frau recht wenig an.

Sie ist von Natur schön und sucht, so lange dies irgend möglich ist, begehrenswert und lieblich zu bleiben. Deshalb verbraucht die Amhara so sehr viel Zeit mit ihrer Körperpflege, und es liegt in der Natur der Rasse, daß diese nicht etwa in Übung und Hygiene, sondern in der Anwendung von allerlei Kosmetiken besteht. Alle Körperhaare werden ausgezupft, Hand- und Fußnägel, sowie Hand- und Fußflächen mit Hennah leuchtend orangerot gefärbt. Um den Hals werden auf die Haut Ketten und Kreuze tätowiert, das Zahnfleisch wird stellenweise schwarz gefärbt, und schließlich verlangt das Haar eine große Sorgfalt von dem Tage an, an dem das junge Mädchen heiratsfähig wird. Dem Kinde wird eine große, kreisrunde Tonsur ausrasiert. Vor Eintritt der Reife läßt man ihm das Haar wachsen, das mit dem zweizinkigen Kamm ausgezogen und dann nach verschiedenen Moden in enge Zöpfchen geflochten wird. Ist die Frisur fertig, dann kommen Salben und Wohlgerüche darauf in dicker Schicht. Die Salben werden aus frischer Butter unter Zusatz von allerlei aromatischen Kräutern bereitet. Dies hat zwei Zwecke. Das Fett tötet nämlich die Läuse und duftet lieblich — allerdings nur für abessinische Nasen. Ich für mein Teil habe den Gestank dieser auf den Köpfen in der Sonne brodelnden Butter niemals würdigen können. Frauen, die anstatt der Zöpfe kurzes Haar tragen, haben die Finger bei jeder Unterhaltung am Haar und drehen an den engen, harten Löckchen. Diese zweite, niedere Haartracht verleiht der im allgemeinen schönen Frau durchaus keinen Reiz. Das Gesicht bekommt dadurch etwas Knabenhaftes, und bei älteren Frauen erinnert der Kopf dann sehr leicht an Eunuchen.

Ihre Nationaltracht kleidet die amharischen Frauen wundervoll (Abb. 3); noch tragen sie selbstgesponnene und vom einheimischen Weber gewobene Gewänder. Sie bestehen aus einem weiten Hemd, das um die Lenden durch einen langen Musselinstreifen festgebunden wird. Darüber wird die Schamma, ein großes, rechteckiges Tuch, togaartig umgeworfen. Dies ist die Haustracht, doch wird die Schamma beim Arbeiten meist abgelegt. Beim Reiten hat Kaiser Menelik II. allgemein die aus eingeführtem Drell hergestellte Hose vorgeschrieben. Sie gehört aber schon lange zum Kostüm der vornehmen Dame und zeigt über dem Gelenk eine breite gestickte Manschette von schöner Arbeit. Ebenso hat das Hemd schöne, gestickte Stulpen. Ein gewisses Raffinement der Kleidung besteht darin, daß der bis zum Ellbogen enganliegende Ärmel in winzige, feine Falten gelegt wird; Eteje Taïtu hatte zu diesem Behuf eine eigene Kammerfrau, die nichts anderes tat, als die kaiserlichen Hemdärmel fälteln. Zum Ausgehen wird ein Kapuzenmantel angelegt, den vermögende Frauen aus goldbesticktem, schwarzem



Abb. 3. Amharische Frau in Festtracht.

Atlas herstellen lassen, während die ärmere Klasse einen Burnus aus einheimischem, starkem Schafsloden trägt. Von dem oft getragenen Musselintuch und der beim Ausgehen über das Haar gezogenen Schemma abgesehen, hat die abessinische Frau keine eigentliche Kopfbedeckung. Die neuerdings viel getragenen Filzhüte sind eine Errungenschaft der steigenden Einfuhr und durchaus unschön. Die Dame trägt sie im allgemeinen nicht, man sieht sie eigentlich nur bei Dirnen. Ebensowenig schön wirken Strümpfe und Schuhe, die die Abessinerin ausgesprochen schlecht trägt, und die leider schon hier und dort die reizenden Füßchen verbergen. Der Schmuck, den alle Frauen, von der Sklavin aufwärts bis zur Kaiserin tragen, ist eine dunkelblaue Schnur mit in Lederetuis verborgenen Sprüchen und Versen auf Pergament. Diese Pergamentrollen zeigen entweder Abschriften von Psalmversen oder Sprüche und Worte, denen eine geheimnisvolle Kraft beigelegt wird. Sie sind in den meisten Fällen vom Priester geweiht und dienen auch als Heilmittel; dieser Halsschmuck wird manchmal um ein krankes Glied geschlungen als „Medizin", wie sie sagen. Armbänder, Halsketten, Ohrringe, allerdings nur an einem Ohr, kleine Haarkratznadeln, Fußspangen aus Silber oder vergoldetem Silber machen den Schmuck aus, der oft reizend fein gearbeitet ist. Leider haben armenische Goldschmiede mit ihren billigen gestanzten Schmucksachen den Geschmack neuerdings etwas verdorben. Das Gute, Alte findet sich aber noch viel auf dem Lande.

Verschiedene vorzügliche Hausfrauen in unserem europäischen Sinne habe ich aber auch kennen gelernt, und sonderbarerweise waren es besonders hochgestellte Damen, an denen ich diese Eigenschaft wahrnahm. Sie sind nicht nur schön, halten sich auch verhältnismäßig rein und sind gute Gattinnen und Mütter, die sich um Küche und Keller kümmern und am Leben des Mannes auch intellektuellen Anteil nehmen. Ich erinnere mich immer mit besonderem Vergnügen der intimen Gastereien, die Woiseru Desta, die Frau des früheren Justizministers Afa Negus Nissibi, gab. Sie merkte sich das Leibgericht eines jeden unter ihren Gästen und ließ es zubereiten, wenn sie sein Kommen erwartete. Menelik trank mit Vorliebe das Bier, das sie ihm persönlich immer zubereitete. Vereinzelt, und dies wieder besonders auf dem Lande, beobachtete ich auch gute, wackere Mütter, die auf Zucht und Ordnung, sowie auf eine gewisse Reinlichkeit bei ihren Kindern sahen. Besonders intelligente Frauen aber sind selten. Die abessinische Frau ist eher schlau oder verschlagen zu nennen. Typen wie Woiseru Zaha Work, die Base des Kaisers, die weit über ihren Genossinnen steht, findet man nur vereinzelt. Als ich sie einmal besuchte, traf ich sie mit Hammer und Nägeln hantierend, um einen Fensterladen in Ordnung zu bringen. Sie modellierte aber auch vorzüglich in Ton, machte sogar die äußerst gelungene Porträtbüste einer jungen Verwandten, außerdem Blumentöpfe und zierliches Geschirr, ja sogar Flechtarbeiten aus Gras nach europäischen Angaben. Sie bildet jedoch eine gänzliche Ausnahme und kann nicht als Typus der amharischen Frau gelten.



Abb. 4. Guragi-Frau.

Die großen körperlichen Reize der amharischen Frau, verbunden mit ihrem Talent, sich in jede Rolle zu fügen, sind der Grund, weshalb so sehr viele, darunter auch gebildete Europäer, sich in ihren freien Ehen mit amharischen Frauen so außerordentlich wohl fühlen. Sie mögen nicht daran denken, das Land zu verlassen, selbst wenn sie mit ihren Unternehmungen wenig Glück haben. Das gute einheimische Bier und der starke Met, beide billig zu haben, tragen im Verein mit den massenhaft auftretenden Geschlechtskrankheiten dazu bei, haltlose Kolonisten von Grund aus zu ruinieren und sie ihres Rassenbewußtseins vollkommen zu berauben. Das Land bietet leider nur zu zahlreiche Beispiele dieser Erscheinung. —

Die schönsten Frauen des Landes findet man unter den mohammedanischen Guragi. Kein Wunder, wenn so manche Frauen der vornehmen Abessinier geborene Guragi sind, trotzdem dieser Stamm im allgemeinen verachtet ist. Sie gehen, auch in der Hauptstadt Addis Abeba, unverschleiert, sind aber weit anständiger und zurückhaltender wie die Amhara. Zwar tragen sie die gleiche Tracht wie diese, machen aber ihr Haar in ganz anderer Weise zurecht (Abb. 4). Oft findet man bei ihnen Frisuren, die manche unserer Damen gern zum Vorbild nehmen würde.

Unter den nomadisierenden, rein mohammedanischen Steppenbewohnern fielen mir besonders ganz junge Mädchen von statuenhafter, verblüffender Schönheit auf. Sobald sie aber, wie die Amhara meist ganz jung, verheiratet werden, schwindet die Schönheit rasch, und die Körperformen werden durch Gebären und Wassertragen bald schlaff und abstoßend häßlich. Sie sind den Fremden, also auch den Amhara gegenüber, sehr zurückhaltend, weil sie genau wissen, welch furchtbare Züchtigungen von seiten des Mannes ihnen auch nur ein freundlicher Blick, ein Kopfnicken einbringen kann. Der Verführer muß aber in allen Fällen sterben. Und darum kommt so mancher Amhara aus der Steppe nicht wieder.

Neue Tatsachen zum Geheimnis der Vererbung.

Von **Wilhelm Bölsche, Friedrichshagen.**

(Fortsetzung.)

„Ihr seid noch immer da! Nein, das ist unerhört.
Verschwindet doch! Wir haben ja aufgeklärt!
Das Teufelspack, es fragt nach keiner Regel!
Faust, I. Teil: Walpurgisnacht.

Nach so viel triftigsten Beweisstücken mußte es eigentlich blamabel sein, noch von der Möglichkeit einer Vererbung erworbener Eigenschaften zu reden. Jede Forschung nach dieser Seite erschien von vornherein gänzlich aussichtslos. Und doch ging es, wie in obigen Versen aus dem „Faust". Die Geister regten sich aller Aufklärung zum Trotz.

Plötzlich, in der Hochflut der Verneinung jeglicher Möglichkeit, kam ein ebenso unerwartetes wie eindringliches Experiment. Seit langer Zeit wußte man, daß äußere Wärme oder Kälte auf Schmetterlinge in der Puppe einwirke. Einer unserer bekanntesten Tagfalter, die hübsche sogenannte „Landkarte" (Vanéssa levána), hat eine mehr rote Färbung, wenn er aus überwinterter, eine schwarzweiße, wenn er aus sommerlich erwärmter Puppe kommt. Diesen rein natürlichen Vorgang kann man nun künstlich herauslocken und lenken, wenn man Schmetterlingspuppen in künstliche Temperaturen bringt, also beispielsweise in den Eiskeller legt. Puppen unseres gewöhnlichen Bärenschmetterlings (Arctia caja) ergeben bei solcher Behandlung mit 8 Grad Kälte eigentümlich verdunkelte, besonders durch Zusammenfließen der blauschwarzen Flecken auf den brennend roten Unterflügeln „verschmutzte" Schmetterlinge. Nun hatte man solche Kälteformen gepaart, hatte aus ihren Eiern eine neue Generation erzogen, hatte deren Puppen nicht der umfärbenden Kälte ausgesetzt — und ein starker Prozentsatz der auskriechenden neuen Bären brachte dennoch die künstlich erzeugte Kälte-Schmutzfarbe der Eltern wieder mit auf die Welt. Also aller Aufklärung zum Trotz doch ein Fall von offensichtlicher Vererbung einer gewaltsam den Eltern neu aufgezwungenen Eigenschaft! Hinter dem Versuch standen diesmal die sichersten Gewährsmänner, z. B. einer der allerersten Entomologen der Welt, Standfuß in Zürich. Weismann und die Seinen bestritten denn auch als hochehrliche Gegner nicht den äußeren Sachverhalt. Aber Weismann behauptete, die Sache gehe auf das gleiche Feld, wie die Übertragung der Alkoholschäden. Der Vater trinkt. Der Alkohol vergiftet ihn. Aber das Gift dringt durch seinen Körper auch zu seinen Samenzellen vor und vergiftet sie entsprechend. So zeigt das Kind später ähnliche Vergiftungsveränderungen, wie sie der Vater während seines Lebens annahm. Und doch hat keine echte „Vererbung erworbener Eigenschaften" stattgefunden; das gleiche Gift, das den Vater traf, traf nur damals auch schon die Keimzelle des künftigen Kindes mit. So, meinte Weismann, faßt auch die Kälte den elterlichen



Schmetterling in der Puppe und verdunkelt seine Flügel; in diesem Schmetterling stecken aber ja auch schon die Keimstoffe seiner künftigen Jungen; so dringt die Kälte auch zu denen vor und beeinflußt irgendwie auch bei ihnen jetzt schon ihre künftige Flügelfärbung; von echter Vererbung aber ist auch dabei nicht die Rede, denn es ist nicht der Flügel des Elterntiers, der gleichsam auf den Keim abfärbt, sondern die gleiche Gewaltursache färbt auch hier mit den Eltern schon alle Kinderflügel in der Anlage gleich mit um. Nehmen wir's zur scharfen Veranschaulichung noch an einem drastisch erfundenen Beispiel. Eine Frau trägt ein Kind unter dem Herzen. Die Mutter friert, denn draußen ist's kalt. Das Kind friert mit, aber nicht, weil die Mutter friert, sondern weil die Kälte auch bis zu ihm vordringt. Wenn die Mutter jetzt von der Kälte eine Frostbeule bekommt und das Kind bei der Geburt am gleichen Fleck auch eine zeigt, so wäre das auch keine Vererbung einer mütterlich erworbenen Eigenschaft auf das Kind, sondern gleichsam nur eine Art paralleler Erscheinung, die zufällig Mutter und Kind gleichmäßig traf.

Weismanns Erklärung konnte in diesem Falle aber doch nicht ganz so verblüffend wirken wie seine früheren Gegenbeweise. Man fühlte ihr an, daß sie eine Annahme zum Zwecke machte. Sie nahm an, daß die Kälte wie ein fressendes Gift wirkte, das den elterlichen Körper bis in jede Tiefe in gleichmäßiger Kraft durchdrang und so auch zu den Keimzellen kam. Diese Annahme war aber an sich nicht bewiesen, ja sie unterlag einer gewissen Unwahrscheinlichkeit. Unser erfundenes Beispiel von der frierenden Mutter weist schon darauf hin. Daß die Außenkälte, die der Mutter auf ihrer exponierten, ungeschützten Haut eine Frostbeule beibringt, auch bei dem tief in ihrem Inneren geschützt und dauernd erwärmt liegenden Kinde noch eine ebensolche Beule veranlassen soll, ist kühn. Wenn der Versuch eines Tages auch bei einem warmblütigen Säugetier ähnlich gelingen sollte, würde Weismanns Deutung sicher hinfällig. Inzwischen behauptete er, daß er sich einen andern Hergang nicht denken könnte. Aber man mußte bei der ganzen Sache schon, ob so, ob so, eine Menge „sich denken", ohne gleich eine wirkliche Erklärung zu haben. Das Wunderbarste war gewiß, daß irgend ein Einfluß, sei er nun ein Einfluß des Mutterflügels oder direkt der Kälte, den Flügel des künftigen Schmetterlings schon im Keim (wo ein wirklicher Flügel doch noch gar nicht da war) vorweg so beeinflussen konnte, daß er die Schmutzfarbe bekam. Diesen Teil des Vorgangs aber mußten beide Parteien zugeben. Bei der andern Sache lief es im Vergleich dazu auf eine wirklich viel geringere Denkschwierigkeit hinaus. Nämlich auf eine Frage sozusagen nur des abgekürzten Weges. Nach Weismann wirkte die Kälte als Reiz auf den Elternflügel und ebenso als Reiz auf den Keim. Die gegenteilige Meinung ließ die Kälte bloß als Reiz auf den Mutterflügel wirken, dieser Flügel hatte aber dann die Macht, selber einen Reiz von entsprechender Leistung auf den Keim zu übertragen, wobei sein Mittel nicht wieder Kälte zu sein brauchte. Im letzteren Falle hatten wir aber echte Vererbung einer erworbenen Eigenschaft. Warum man die zweite Annahme (als „Annahme") nicht auch machen durfte, war nicht einzusehen, — auf einem Boden, wo von vollkommener Durchsichtigkeit längst noch keine Rede sein konnte.

Es ist immer nur der erste Schritt, der Mühe kostet. Wer vor dem Schmetterling im Eiskeller stutzig wurde, der mußte plötzlich auch die andern Gegengründe Weismanns und seiner Gefolgstruppe wieder mit andern Augen ansehen. Daß über die angebliche Vererbung zufälliger Verletzungsnarben und Verstümmelungen viel Tantenweisheit ohne Kontrolle einlief, blieb sicher. Hier hatte Weismann zweifellos aufräumend gewirkt. Aber mit dem „großen Geschütz" lief es keineswegs so glatt bei ihm. In der Beschneidungs- und Rasierfrage blieb ebenfalls gewiß, daß Vorhaut und Haar nicht durch Vererbung ganz fortgefallen waren. Andrerseits aber fehlte jegliche Statistik, ob nicht doch bei den seit alters beschneidenden und bartzupfenden Völkern der Prozentsatz Kinder mit schwach entwickelter Vorhaut oder Jünglinge mit schwachem Bartwuchs größer sei als anderswo. Die von Weismann benutzte angebliche Statistik erwies sich (Richard Semon hat diesen Gegenbeweis neuerlich überaus scharfsinnig durchgearbeitet) als unmittelbarer Irrtum, die Sache ist vielmehr bis heute offen. Mehr wie eine gewisse prozentuale Abnahme forderte die Theorie der Vererbung von Erworbenem aber gar nicht. Zweifellos war diese Vererbung ja, auch wenn vorhanden, doch nicht allmächtig zu denken. Wenn sich im freien Naturspiel jede Verletzung für immer durchgesetzt hätte, so wären die Lebewesen mit Einschluß des Menschen längst als arme Erbkrüppel zugrunde gegangen, so gehäuft hätte sich an ihren armen Leibern die Not und Kampfeszersetztheit ihrer Vorfahren. Ganz gewiß mußte



es da im nützlich gezüchteten Lebenshaushalt auch Bremsmittel und Gegenströmungen geben, die ein gewisses Gleichgewicht wahren halfen. In vielen Fällen war anzunehmen, daß die „Regeneration", die Wiederherstellungskraft der Lebewesen, die ja so überaus tatkräftig ist, die Vererbung von Verletzungen auch da, wo sie selber noch so gut bestand, nachträglich wieder im Schach zu halten und außer Kraft zu setzen vermochte. Die Wunderleistungen dieser grundlegenden Lebensfähigkeit sind ja bekannt: vom grünen Hydrapolypen unserer Teiche, den man zu winzigen Schnitzelchen zerhacken kann und jedes Teilstücken stellt sich doch wieder zum vollständigen Tier her, bis zum Molch, dem man das Bein abschneidet, und der es sogleich wieder ergänzt. Im Ei und Embryo ist diese Kraft aber stärker als irgendwo entwickelt, — wie ja in gewissem Sinne die ganze Neubildung eines jungen Lebewesens aus einer einzigen Eizelle heraus selber nur als eine ihrer Taten erscheinen mag. Mit Staunen hat einst der große bahnbrechende Forscher Roux erlebt, wie ein Froschkeim auf der Stufe erster Teilung in zwei Zellen die furchtbare Verletzung erträgt, daß man die ganze eine von seinen zwei Zellen künstlich tötet; aus der übrig gelassenen Zelle entwickelt sich dann zunächst ein halber Froschembryo; auf gewisser Stufe aber ergänzt diese Hälfte sich doch durch ein wahres Wunder von Wiederherstellungsakt wieder zum ganzen Frosch. Solche nachträgliche Schartenauswetzung wird aber in unzähligen Fällen auch die Narben und Verstümmelungen erfolgreich bekämpfen, die durch die Vererbung erworbener Elterndefekte schon dem Keim aufgenötigt werden sollten. Der Erfolg müssen Kompromisse sein: in soundsoviel Fällen wird diese Vererbung, obwohl bestehend, doch im späteren lebenden Ergebnis nicht sichtbar sein; so also möglicherweise auch bei der Vorhaut- und Barthaargeschichte. Hier könnte aber ganz gut auch der Fehler des Weismannschen Grundversuchs mit den tausend und mehr entschwänzten Mäusen, deren Entschwänzung sich nicht vererben wollte, stecken. Wenn nun auch da die innere „Regeneration" allemal den Schwanz schon im Embryo wieder ergänzt hätte? Gerade dazu mischte sich aber sogar in der Folge noch eine höchst verdächtige neue Beobachtung ein. Der Amerikaner Tower stellte gelegentlich ähnliche Versuche, wie sie Standfuß, Fischer und andern mit den Schmetterlingen im Eiskeller geglückt waren, bei einer Sorte des Koloradokäfers (Leptinotársa) an. Durch künstliche Temperaturen ließen sich auch diese Käfer im Larven- und Puppenstande so beeinflussen, daß sie als erwachsenes Tier etwas geschwärzte Flügel hatten. Diese künstlich aufgenötigte Eigenschaft sollte nun auch hier auf ihre Vererblichkeit geprüft werden. Eigenartigerweise schien aber zuerst ein Hemmnis obzuwalten. Die als Larven und Puppen geheizten oder erkälteten Käfer veränderten nämlich selber für die Folge zwar ihre Flügelfarbe, ihre Jungen aber zeigten wieder die ursprüngliche Normalfarbe. Es schien also zunächst keine Vererbung zu walten. Bald indessen stellte sich heraus, daß, so wie man die künstliche Temperatur noch eine kurze Frist über den Puppenstand hinaus auf die Eltern einwirken ließ, prompt auch die Jungen schwarz wurden. Jetzt lief also das Rädchen der Vererbung plötzlich. Und die Ursache konnte nicht verborgen bleiben. In der Larve und Puppe des elterlichen Tiers war zwar auch hier der Keim des Jungtiers bereits vorhanden. Aber er war noch nicht zu einer gewissen Reife gediehen, die eben bei diesen Käfern erst kurz nach dem Puppenstande einsetzt. Und erst bei dieser Reife erwies sich diesmal das Ei der Beeinflussung zugänglich; vorher schlief es sozusagen noch zu fest, um sich anstoßen zu lassen. Der Keim des künftigen Jungtiers hatte, wie man das genannt hat, eine eigene „sensible Periode" (Zeit größerer Reizbarkeit) bei diesen Koloradokäfern, die von der beeinflußbaren Zeit der Eltern diesmal unabhängig war und keineswegs mit ihr ohne weiteres ganz zusammenfiel. Nur wo diese „sensible Periode" der Keime mitbetroffen wurde, arbeitete somit die Übertragung, also eventuell die Vererbung erworbener Eigenschaften hier. Diese Sachlage konnte nun aber auch für Weismanns Mäuse zutreffen. Weismann hatte seine Mäuse stets kurz nach der Geburt entschwänzt, und das hatte sich nie vererbt. Möglich, daß er es erst dicht vor der Keimreifung im elterlichen Leibe hätte tun müssen. Vielleicht hatten auch hier die Keimzellen dann erst ihre „sensible Periode", in der ein bedeutendes Ereignis der Mutter oder des Vaters sich bis in sie hinein abspiegeln konnte. Dann würde vermutlich auch hier das Rädchen der Vererbung geschnurrt haben, und es hätte doch schwanzlose Junge gegeben. Der Versuch mußte möglicherweise erst noch einmal ganz neu gemacht, die große Mäuseplage wiederholt werden. So urteilt wieder Richard Semon, und wer wollte nicht wenigstens die theoretische Möglichkeit zugeben?

Nun zu den Zuchthunden, die heute so glatt das erlegte Wild apportierten, und bei



denen es sich lediglich doch um eine lange Reinkultur uralt gegebener Hundeanlagen, nicht aber um Vererbung elterlich erworbener Dressur handeln sollte. Unsere zahmen Hunde stammen von wilden Schakalen und Wölfen. Seltsam: sollen in den Urscharen dieser egoistischen Räuber schon zufällig „Varianten" aufgetreten sein, die den Trieb zeigten, ihre Beute nicht für sich zu nehmen, sondern einem stärkeren Wesen zuzutragen? Und der Urmensch sollte solche Individuen mit diesem kuriosen, vom Wolfsstandpunkt gewiß perversen Trieb bemerkt und für sich in Reinkultur genommen haben? Wenn schon auf beiden Seiten Annahmen gemacht werden sollten, die sich nicht klar beweisen ließen: wie viel einfacher, gerader war dann auch hier wieder, daß dieser Apportiertrieb vom Menschen erst neu eingewöhnt und dann allmählich durch natürliche Vererbung (mit später natürlich auch noch nachhelfender künstlicher Reinzucht des Bestvererbten!) gefestigt worden sei!

Nach der andern Seite aber mußte nun wirklich verblüffen, was erfahrene Insektenforscher (wie der ausgezeichnete Bienenkenner, Professor Dr. v. Buttel-Reepen in Oldenburg) über jene Instinkte und Körperformen der Bienen und Ameisen mitteilten, die wegen ihres Auftretens bei selber unfruchtbaren Arbeiterinnen in diesen Insektenstaaten unmöglich aus Vererbung erworbener Gewohnheiten und Gebrauchsänderungen der elterlichen Körperorgane hervorgegangen sein sollten. Gewiß: die Bienenkönigin gab heute die Arbeiterinnengestalt und Arbeiterinneninstinkte in ihren Keimstoffen weiter, obwohl sie selber keine Gestalt dieser Art und keinen Instinkt dieser Art besaß. Aber die Sachlage war dabei die, daß bei unserer Honigbiene die Königin gegenwärtig nur eine verkümmerte, herabgekommene Arbeiterin in diesem Sinne darstellt, die (mit Buttel-Reepens Worten) „von ihrer Höhe herabsinkt, fast alle die ihr eigentümlichen Instinkte verliert und nur noch Eierlegemaschine wird, während die Arbeiterinnen alle Instinkte ihres früheren Weibchentums behalten, also die Bau- und Fütter-, bezw. Sammelinstinkte usw., und nur den Begattungstrieb einbüßen". Die Sache würde also in Wahrheit etwa so liegen, wie bei einem Menschen, der etwas gelernt hat und das als Talent auf seine Kinder vererbt; nachher hat er's selber nicht weiter getrieben, ja geradezu wieder verlernt; aber in seine Keimzellen ist das frühere Können nun einmal eingeprägt worden, und die Kinder, die er auch jetzt noch zeugt, bekommen von dem Talent auch weiter mit: in ihnen lebt fort, was in ihm als ausübender Person erloschen ist. Das Gleichnis deckt nicht ganz, aber ich denke doch, daß es veranschaulichen hilft. Manchem mag ja dabei angst und bange werden, wenn er sieht, wie die Forschung gleich der guten Penelope immer und immer wieder ihr eigenes Netz auftrennt. Aber bei solchem ernstem Gedankenstreit gilt kein Ruhebedürfnis, jede Waffe muß täglich neu auf ihre Präzision geprüft werden. Und hier war offenbar eine, die eben doch noch versagte nach dem scheinbar glänzendsten Erfolg.

So aber standen die Dinge, als stille Gelehrtenarbeit aus einem kleinen Hause sich meldete, das mitten zwischen all den lustigen Wurstbuden und Karussells im grünen Prater zu Wien ragt. Ursprünglich hatten seine Räume ein öffentliches Aquarium beherbergt. Nach mancherlei geschäftlichem Ungemach waren sie dann in strenge Forscherhand gekommen als „Biologische Versuchsanstalt".

(Schluß folgt.)

Aus dem Leben der Schlammfliege.

Von Hans Elser, Unterdürrbach b. Würzburg. Mit Abbildung.

Wer in der Nachbarschaft einer Jauchengrube wohnt, bekommt oft unliebsame Besuche, besonders aus der Insektenwelt. Trotz ihres unschönen Wohnsitzes haben diese Besucher für den Naturfreund jedoch auch etwas Anziehendes und laden ihn zu einem Gegenbesuche ein. Auf meinem kleinen Landsitze hatte ich häufig Gelegenheit, das Leben und Treiben in solch einem „duftenden Gelände" zu beobachten. Eines schönen Tages wimmelte die ganze flüssige Masse der Grube von kleineren und größeren, walzenförmigen, milchweißen, geschwänzten Dingern. Ich erkannte sie als Larven der Schlammfliege (Eristalis tenax). Der landwirtschaftliche Wert dieser oft in großer Menge auftretenden Zweiflügler aus der Familie der Schwebfliegen (Syrphidae Westw.) ist durchaus nicht gering. Sind sie doch sehr eifrig damit beschäftigt, alle festen und lose zusammenhängenden Teile des Inhalts der Jauchengrube zu zerteilen, zu verzehren und dadurch zu lösen. Hierdurch wird das Jauchenwasser mehr mit guten, zerkleinerten Nährstoffen durchsetzt, als durch das meist oberflächliche Auslaugen der Kompostmassen. Allerdings sind die Tiere der Zubereitung einer festen Düngermasse hinderlich, wenn sie alles durchwühlen, keineswegs aber dürfen sie als Schädlinge angesehen werden.

Die weibliche Schlammfliege legt ihre elfenbein-

farbigen, winzigen Eier in kleinen, ungeordneten Häufchen an den Rand von Jauchenbehältern in großer Menge ab, oft 4—5 Häufchen und mehr von einem Muttertiere. Da solch ein Häufchen nicht selten 35—50 Eier enthält, so können, wenn an einem Tage nur 5—8 Tiere an einer Stelle ihre Eier legen, daraus bis zu 2000 Lebewesen sich entwickeln. Die Eier liegen nur einige Stunden, dann verlassen die jungen Larven die schützende Hülle und verfügen sich durch gleichmäßiges Vorwärtsschieben ihrer beborsteten Beinpaare bedächtig in das nährende Bad.

Die nun darin sich tummelnde Larve ist ein ganz komischer Kauz, der uns manch Belehrendes und viel Unterhaltendes bietet. Der walzenförmige, milchfarbene, durchscheinende Körper ist plump und von dem sturmhaubenartigen Kopfe nur undeutlich abgesetzt. Die pergamentartige Hülle des Ganzen ist etwas zäher als bei anderen, in Flüssigkeiten hausenden Larven, weil die Larve unserer Schlammfliege oft beträchtliche Wanderungen zu ihrer Verpuppung unternimmt. Die Muskeln greifen von einem Körperring in den anderen hinüber und bewirken so das Strecken und Zusammenziehen des Ringkörpers. Am hinteren Körperende befindet sich ein schwanzartiger, in eine dünne Spitze auslaufender Fortsatz, von dem die Larve den Namen „Rattenschwanzmade" erhalten hat. Er besteht aus zwei Röhren, von denen die innere in die äußere wie in eine Scheide zurückgezogen werden kann, und vermittelt die Wechselbewegungen mit der Luft, dient also als Atemröhre.

Um bei der Beobachtung dem lästigen Jauchengeruch zu entgehen, nahm ich einen Glasbehälter, dessen Boden ich mit Schlamm bedeckte. Diesem gab ich etwas Dung bei, setzte dann Larven ein und bedeckte sie mit Sand und Erde. Nach kurzer Trocknungszeit füllte ich den Behälter bis zur halben Höhe mit Wasser. Nach wenigen Stunden bereits wurden aus der Schicht auf dem Boden des Glases viele hellgraue Röhrchen, durchscheinend mit weißer Einlage und einer ins Bräunliche gehenden Spitze, hervorgestreckt. Nach und nach nahmen sie eine pendelnde Bewegung an und wurden dabei immer länger. Es sah gerade so aus, als ob eine unsichtbare Hand die Dinger erfaßt habe, und sie nun durch hin- und herbewegendes Aufwärtsziehen ausreißen wollte. Nicht lange dauerte es, da kam der Hinterkörper zum Vorschein, sodann der Vorderkörper, und manche Larven verließen die den Grund bedeckende Erdschicht völlig, um sich so ganz senkrecht schwebend im Wasser zu halten. Andere benutzten die Atemröhre als Greif- oder Klammerschwanz und umschlangen mit ihr aus der Bodenschicht hervorragende Halme.

Wieder andere krochen hastend in der Richtung der auf der einen Seite zunehmenden Bodenhöhe, dorthin also, wo der Wasserspiegel nicht so weit entfernt sein konnte, um dort ebenfalls in senkrechter Stellung zu verweilen. Viele gruben sich dortselbst wieder bis zu einer gewissen Tiefe in den Sand ein. Bemerkenswert ist auch, daß die Tiere im Wasser, jedenfalls durch Einwirkung des Lichtes, schneller heranwuchsen als in der Jauchengrube. Allerdings war im Wasser trotzdem eine größere Sterblichkeit unter ihnen nachzuweisen als in der Grube.

Die Schwänze scheinen auch ein sehr feines Gefühlsorgan zu sein; denn kaum berührt man mit einem Stäbchen die Oberfläche des Wassers, so schnellt das Schwänzchen so rasch wie möglich zurück. Es geschieht auch, wenn man nur an die Scheiben des Behälters klopft, und erinnerte mich lebhaft an das Verhalten der bekannten Röhrenwürmer im Seewasser-Aquarium. Blitzschnell vollzieht sich der Rückzug, und nur langsam und bedächtig kommt das Tier wieder zum Vorschein.

Diese Tiere, seien sie nun in der Jauche oder im Wasser aufgewachsen, sind durch ein Naturgesetz, dessen Vollzug nur durch Menschenhände verhindert werden kann, dazu gezwungen, sich aus ihrem Larvenzustande sozusagen herauszulaufen. Sie müssen sich schon in früher Jugend trocken laufen, so daß man von ihnen bald nicht mehr sagen kann, daß sie „noch nicht trocken hinter den Ohren seien". Wollen sich nämlich diese Larven verpuppen, so laufen sie immerzu, bis sie in dem anhaltenden Luftbad immer trockner und trockner werden und schließlich ganz erstarrt das Laufen und Wandern aufgeben müssen. Bei diesem Wander-Trockenverfahren läuft die Larve — wie ich durch Versuche feststellte, zu denen die Tiere natürlich aus dem Gefäß mit Wasser herausgenommen und aufs Trockene gesetzt wurden — stets **gegen den Wind**, vorausgesetzt, daß sie nicht gezwungen wird, andere Richtungslinien einzuschlagen. Auf dieser Wanderung verändert sich die Larve wie folgt: Während der Rücken anfangs noch durchscheinend ist, verliert er nach und nach in ungefähr 2 Minuten diese Eigenschaft. Nun tritt die Ringgliederung des Körpers viel deutlicher hervor. Der durchsichtige Schwanz wird mehr lederartig, und die beiden Tastfäden am Kopfe wandeln sich in scharfe Dornen um. Von den **Beinpaaren** verschwindet eines um das andere; ist auch das letzte eingetrocknet, so kann sich das Tier nur noch durch Wälzen etwas von der Stelle bewegen. Die Larve ist zur Tonnenpuppe geworden. Ihre ganze Haut ist nun in eine pappenartige, zähe Hülle verwandelt, die als schützende Kapsel das junge, zarte Geschöpf umschließt. Der Schwanz hat zwar auch die dunkelbraune Färbung der Kapsel angenommen, aber er ist weich und feucht geblieben und scheint so ein natürlicher Luftschacht zur Wohnzelle des Einsiedlers zu sein.

Nach einigen Tagen schon, wenn das Wetter nicht zu feucht ist, werden wir nach und nach die Schlammfliegen ausschlüpfen sehen.

Ein Rascheln und Kratzen, mitunter auch ein Hin- und Herschwanken des **Puppentönnchens** zeigt uns an, daß Leben in ihm ist. Es dauert nicht lange, da öffnet sich mit einem kräftigen Ruck die Vorderseite des Tönnchens, hervor lugt ein nettes, grau behaartes Köpfchen mit großen, violettrötlich schimmernden Augen. Zwei Fühler wedeln in der Luft herum, und langsam schiebt sich das Tier aus seiner Zwangsjacke. Beinahe könnte man es für eine junge, allerdings etwas groß ausgefallene Biene, namentlich für eine Drohne halten. Das hübsche graue Haarmäntelchen, der geringelte Hinterleib, die breitschenkeligen Füße, die noch kleinen, wäßserigen Flügel, dies alles finden wir ja auch bei dem Immenvolke. Aber bald verändert sich das Tier dermaßen, daß wir es unmöglich noch mit einer Biene oder Wespe vergleichen können.

Auffallend ist an den jungen Individuen die Schwäche ihrer Beine, die das Tier kaum tragen können. Nicht nur bei den von mir gezüchteten Schlammfliegen ließ sich diese Tatsache feststellen, sondern ich beobachtete sie auch bei im Freien ausgeschlüpften. Daher klammert sich das Tier nach Verlassen der schützenden Hülle mit den gut ausgebildeten Krallen der Füße solange an einer rauhen



Wandstelle fest, bis die Flügel so weit entwickelt sind, daß der erste Ausflug gewagt werden kann. Erst an den freifliegenden Insekten konnte ich ein Stärkerwerden der Beine feststellen.

Während die Flügel der meisten Fliegen stark behaart sind, wenigstens auf den Rippen oder Adern und am Rande, zeigen sie bei der Schlammfliege nur am Rande eine ganz kurze, feine Behaarung. Ferner ist die auffallende Krümmungslinie der einen Hauptader unmöglich zu übersehen.

Die Fühler sind wie die der übrigen Fliegen und weichen wenig von der Allgemeinform ab. Auf einem schaufelartigen, dicken Gebilde, das mittelst eines fein beweglichen Gelenkes in eine Grube der Gesichtsmaske eingesetzt ist, sitzt ein noch größerer, fleischiger, behaarter und bewarzter Kolben, der einen haarfeinen, konisch zulaufenden und in einer feinen Spitze endenden Auswuchs hat. Der dunkelbraune Hinterleib ist bei dem Weibchen mehr, bei dem Männchen nur in geringem Maße mit gelben Flecken und Streifen versehen.

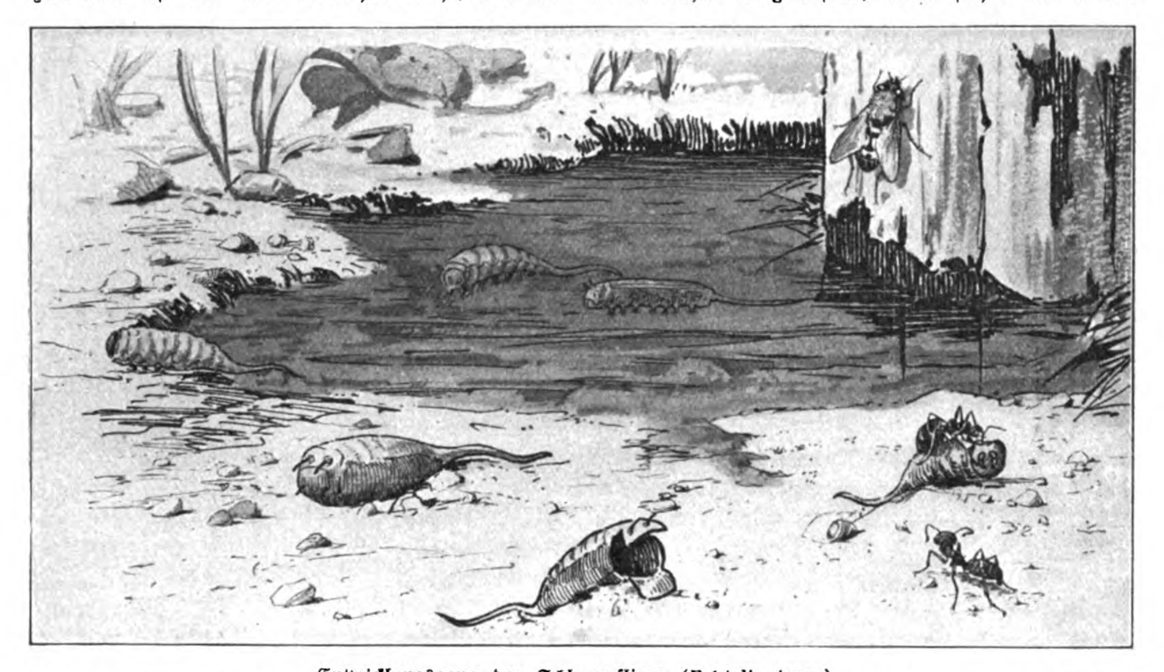
Der Flug der Schlammfliege ist schräg aufwärts gerichtet und vollzieht sich stoßweise, wie bei der Lerche. Die Schlammfliege schwebt nicht vor oder über den Blüten, sondern sie läßt sich auf die Blumen nieder. Zur Befruchtung trägt sie durch ihr Haarkleid und die behaarten hinteren Füße merklich bei. Von Vorteil ist für sie die schwache Behaarung der Flügel; denn gar oft setzt sich bei anderen Fliegen der Blütenstaub auf den behaarten Flügeln fest und beeinträchtigt das Fliegen. Dem ist die Schlammfliege nicht ausgesetzt.

Wenn die Sonne warm herniederscheint, dann eilen sie hinaus ins Freie, um den süßen Honig der Blüten zu saugen und sich zu berauschen an dem Duft der Blumen. Dann geht es in schwankendem Fluge unter fröhlichem Surren und Summen höher und höher, bis sie endlich müde und matt im Garten umherliegen, herabgefallen aus sonniger Höh' und müde nach dem Genusse des heutigen Hochzeitsfluges, dem in Bälde ein zweiter folgen wird. So geht es einige Tage fort, dann verkriechen sie sich irgendwo, meist in der Nähe desjenigen Platzes, an dem das Weibchen sein Legegeschäft verrichtet hat, und sehen dort ihrem Ende entgegen.

Um zum Schlusse auch etwas über die Feinde der Schlammfliege verlauten zu lassen, so ist deren grimmigster die Ameise, die zumal den Larven gefährlich wird. Wo sich eine solche blicken läßt, da laufen die räuberischen Ameisen eiligst zusammen, töten das wehrlose Geschöpf und schleppen es als Nahrung in den Bau. Allerdings wird ihnen die Sache gar nicht so leicht gemacht. Ich will einmal einen solchen Kampf schildern:

Eine Ameise, die gerade des Weges kommt, trifft auf eine solche Larve. Erstaunt macht sie eine kleine Schwenkung abseits, bleibt stehen und wedelt mit ihren Fühlern. Nach einigen Sekunden eilt sie plötzlich in einem großen Bogen, fortwährend weiter wedelnd, hinter der langsam sich vorwärts bewegenden Larve her. Plötzlich hört das Wedeln auf, und die Ameise eilt von hinten über Schwanz und Rücken der Larve in die Nackengegend. Dort will sie anbeißen, denn dort ist die zähe Haut der Larve etwas zarter. Diese aber zieht rasch den Kopf ein. Dadurch deckt der erste Hautring den ziemlich harten Schädel bis über die Hälfte zu, und die eingezogene Nackenhaut ist somit geschützt.

Wo wird nun der Angriff erfolgen? Die Ameise eilt zum Schwanz der Larve zurück und kneift ihn zusammen. Dadurch wird die Larve genötigt, heftig mit Kopf und Rumpf um sich zu schlagen. Aber das soll ihr Verderben sein! Denn die jetzt bloßgelegte Halshaut wird sofort von der flinken Feindin in Angriff genommen. Die Ameise beißt sich darin so fest, daß sie nur schwer abzulösen ist.



Entwicklungsgang der Schlammfliege (Eristalis tenax).
In dem Wasser bewegen sich die jungen Larven (Rattenschwanzmaden), vorne die Tonnenpuppen, ganz im Vordergrund eine leere Hülle. Oben rechts die ausgeschlüpfte Fliege. Nach einer Federzeichnung.

Was hat nun die Larve außer ihrer zähen Schutzhaut für Verteidigungsmittel? Wenn sie nicht allzuweit von ihrer heimatlichen Jauchengrube entfernt ist, so sucht sie eiligst in das schützende Naß zurückzukehren. Geling ihr das, so muß die Ameise abziehen. Ist jedoch die Larve schon zu weit von ihrem Zufluchtsorte entfernt, so verfolgt sie, wenn die Möglichkeit gegeben ist, meist einen schräg abwärtsführenden Weg und verlegt sich auf das dadurch begünstigte Wälzen, das jedoch nicht immer Erfolg hat.

Hat sie es nur mit einem Feinde zu tun, so wird dieser durch das Wälzen oft gar arg mitgenommen und gibt den Kampf auf. Sind jedoch mehrere Verfolger an der Arbeit, so ist die Larve meist rettungslos verloren. Auf solche Art werden oft viele dieser Tiere vertilgt, bevor sie nur die Reife ihrer Entwicklung erlangt haben.

Jedoch auch das vollentwickelte Insekt darf sich nicht gar so sorglos den Lüften anvertrauen, denn oft genug wird es von einem Vogel weggeschnappt. Bemerken will ich noch, daß eine von mir gezüchtete Kreuzspinne diese Fliegenart nicht als Nahrung annahm, und lieber ihr Nest verließ, ein neues Netz und ein neues Nestchen baute. Dreimal wiederholte ich nach längeren Zwischenpausen diese Versuche, immer mit dem gleichen Erfolge. Warum dies der Fall ist, darüber werden hoffentlich weitere Beobachtungen Aufschluß geben.

Immunität.

Von Dr. Ernst Schottelius, Glotterbad.

Die natürlichen Widerstandskräfte, über die jeder Mensch im Kampfe gegen die Infektionskrankheiten verfügt, werden meistens unterschätzt. Überall hört und liest man von den Gefahren, die unserer Gesundheit und unserem Leben durch die mikroskopisch kleinen Krankheitserreger drohen: Cholera und Pest treten als verheerende Seuchen auf und dezimieren ganze Völkerschaften; zuweilen sehen wir in unserer nächsten Umgebung gesunde und kräftige Menschen ganz plötzlich erkranken und sterben. Da beschleicht wohl manchen die Furcht vor den unheimlichen Bakterien und Bazillen; er sieht sich umringt von Tod und von Gefahr und meint, daß gegen diese unsichtbaren, überall lauernden Organismen jeder Kampf aussichtslos sei. Die Freude am Leben ist vergällt durch die Krankheitsfurcht.

Dabei vergißt man, daß in ungezählten Jahrtausenden der Mensch im Kampf mit eben diesen niederen Organismen die Kräfte sich erworben hat, die ihn zum Herrn der Erde machten, und die als unveräußerliches Erbgut jedem von uns die Natur mitgab.

Das sind die Widerstandskräfte, die uns die natürliche, „angeborene Immunität" oder Unempfindlichkeit gegen die Ansteckung durch Krankheitserreger gewährleisten. Das Menschengeschlecht müßte längst zugrunde gegangen sein, wenn diese natürlichen Schutzkräfte und Schutzeinrichtungen nicht vorhanden wären.

Äußerlich umkleidet unseren Körper gleich einem Schuppenpanzer die Hornhaut, die rein mechanisch das Eindringen von Krankheitserregern verhindert. Selbst dann, wenn der Panzer verletzt ist, springt das Blut ein, schwemmt die Eindringlinge hinaus, und verkrustet den Riß, bis er wieder verheilt ist. Wie den äußern Körper dieses Haut- oder Epithelgewebe, so schützt den inneren Körper die Schleimhaut, die vom Munde durch Speiseröhre, Magen und Darm das eigentliche Innere des Körpers, die lebenswichtigen Organe gegen Schädlinge abschließt.

Wir wollen hier nicht in alle Einzelheiten hinein die mechanischen Einrichtungen weiter verfolgen, die den menschlichen Körper gegen Infektionskrankheiten schützen und ihm die „angeborene Immunität" gewährleisten. Mit ihnen sind aber die natürlichen Widerstandskräfte des Körpers noch lange nicht erschöpft: unsere Körpertemperatur schützt uns vor einer ganzen Reihe niederer Lebewesen, die als Krankheitserreger nur sogenannte Kaltblüter erfolgreich angreifen können. Zu diesen niederen Lebewesen gehören alle Hefe- und Schimmelpilze, sowie die überwiegend größte Zahl der eigentlichen Bakterien. Sogar diejenigen Bakterien, die bedingungsweise bei der hohen Temperatur des menschlichen Körpers leben und als Krankheitserreger sich vermehren können, werden verbrannt, wenn der Mensch zu diesem Zweck seine Körperwärme um mehrere Temperaturgrade erhöht. Das Fieber ist in diesen Fällen das natürliche Mittel zur Bekämpfung der Krankheit.

Zu alledem kommen noch die eigenartigen chemisch-lebendigen Kräfte des flüssigen Körpergewebes, das wir als Blut bezeichnen. „Blut ist ein ganz besonderer Saft!", das ist gewiß wahr, aber erst in allerneuester Zeit wissenschaftlich seiner vollen Bedeutung nach erkannt worden. Die körperlichen Bestandteile des Blutes: die verschiedenen Arten der weißen und der roten Blutkörperchen und das Blutwasser oder Serum besitzen Kräfte, die den Krankheitserregern entgegenwirken und sie zerstören.

In der Zusammensetzung dieser Bestandteile sind offenbar feinste Verschiedenheiten vor-



handen, durch die sich die Unempfindlichkeit ganzer Rassen, einzelner Familien und einzelner Personen gegen manche Infektionskrankheiten erklärt; allen Menschen aber gemeinsam ist, daß wir in unserem Blute natürliche, unwillkürlich wirkende Schutzkräfte gegen Krankheiten besitzen.

Dies alles wurde von der Geburt an jedem Menschen auf seinen Lebensweg mitgegeben an Widerstandskräften, und diese „angeborene Immunität" muß uns ein beruhigendes Sicherheitsgefühl verleihen, denn sie bietet guten Schutz gegenüber den Krankheitserregern.

In eines jeden Hand ist es jedoch auch ferner gegeben, diese angeborenen Schutzmittel noch zu verstärken und aus eigener Kraft neue hinzu zu erwerben.

Damit betreten wir nun das Gebiet der „erworbenen Immunität".

Es ist allbekannt, daß man durch systematische Übung Muskelgruppen auf das Doppelte und Mehrfache ihrer Leistung verstärken kann. Wer jeden Morgen ein Gewicht bis zur Ermüdung der Armmuskeln hebt, erreicht damit, daß schon nach einigen Wochen sein Arm stärker wird und mehr Arbeit leisten, schwereren Widerstand überwinden kann, als vorher. Diese erworbene Kraft erhält sich sogar noch längere Zeit nach dem Aufhören der systematischen Übung: die stark gewordenen Muskeln bleiben noch monatelang stärker als sie vorher waren, bis nach und nach der ursprüngliche Kräftezustand wieder eintritt. Im Kampf mit dem Gewicht hatten die Muskeln erhöhte Kraft gewonnen: der Kampf macht stark. Ähnlich wie bei diesem äußerlich kontrollierbaren Beispiel verhält es sich nun auch mit der „erworbenen Immunität" der inneren Organe und des ganzen Körpers.

Durch Kampf mit Krankheitserregern gewinnen die inneren Organe neue Kräfte gegen eine Wiederkehr der betr. Krankheit. Es ist eine alte Erfahrung, daß das einmalige Überstehen einer Krankheit gegen erneutes Auftreten der gleichen Krankheit schützt. Wer einmal Masern, Scharlach oder Keuchhusten überstanden hat, bekommt diese Krankheiten nicht zum zweiten Mal. Wenigstens ist das die Regel und gilt für die meisten Infektionskrankheiten; auf die Erklärung von Ausnahmefällen wollen wir hier nicht eingehen.

Das großartigste Beispiel für die allgemeine Giltigkeit dieses Prinzips und für die Möglichkeit, es künstlich zu verwerten, bietet die Pockenkrankheit und die Schutzpockenimpfung. Die Erkenntnis, daß das einmalige Überstehen der Pocken vor einer Wiederholung der Krankheit schützte, veranlaßte in Indien und anderen asiatischen Ländern schon vor mehreren tausend Jahren Menschen dazu, bei mild verlaufenden Pockenepidemien absichtlich das Pockengift sich einzuimpfen, um gegen schwere tödlich verlaufende Epidemien geschützt zu sein. Dieses immerhin gefährliche Experiment wurde überflüssig gemacht durch die von dem englischen Arzte Edward Jenner nutzbar gemachte Erfahrung, daß das im Körper der Rinder abgeschwächte Pockengift den gleichen Schutz gewährt, wie menschliches Pockengift bei mild verlaufenden Epidemien, und eine gefahrlose Schutzimpfung ermöglicht. Durch die Schutzpockenimpfung, deren Methode seither wesentlich verbessert wurde, ist es gelungen, jene furchtbarste Geißel der Menschheit zu brechen. Die Pockenkrankheit ist überwunden durch die erworbene, ja durch die künstlich erworbene Immunität.

Es würde zu weit führen, auf ein weiteres Moment einzugehen, dessen Einfluß auf die Entstehung und den Verlauf von Infektionskrankheiten, besonders der Tuberkulose, von erfahrenen Ärzten neuerdings wiederholt ausdrücklich anerkannt worden ist: auf den Einfluß des Geistes oder besser des Willens. Wenn auch weder experimentell nachweislich, noch zahlenmäßig meßbar, ist diese Kraft doch in jedem Falle, von der leichten Influenza bis zur lebenbedrohenden Schwindsucht, ein mächtiger Faktor im Kampfe des Körpers gegen die Krankheit.

Seit der Entdeckung der bakteriellen Krankheitserreger hat sich die Wissenschaft mit besonderem Eifer ihrer bedient, um das Immunitätsproblem experimentell im Lichte der künstlichen Infektion von Tieren zu studieren. Pasteur, Koch, Behring, Ehrlich waren die Wegweiser auf diesem Gebiet.

Dem Lauf der historischen Entwicklung folgend, müssen wir zunächst der Entdeckung der „Antitoxine" oder spezifischen Gegengifte durch Behring gedenken. Im Jahre 1890 faßte Behring die Resultate seiner Arbeiten und die seiner Mitarbeiter zusammen in den Leitsätzen:

1. Die Körperflüssigkeiten des gesunden Individuums auf Individuen gleicher oder ähnlicher Art übertragen, sind nicht imstande, krankmachende Wirkung hervorzurufen.

2. Die Körperflüssigkeiten des kranken Individuums sind befähigt, die gleiche Krankheit auf andere Individuen zu übertragen, auch



wenn die Anwesenheit lebender Krankheitserreger mit aller Sicherheit ausgeschlossen ist.

3. Körperflüssigkeiten, insbesondere das Blut, des geheilten Individuums besitzen die Fähigkeit, gesunde Individuen so zu beeinflussen, daß diese auf die Infektion nicht mehr mit Kranksein reagieren, sondern daß sie dadurch „immun" werden.

Diese Behringschen Leitsätze beziehen sich allerdings nur auf zwei Krankheiten, die Diphtherie und den Tetanus oder Wundstarrkrampf. Für diese beiden Krankheiten liefern sie jedoch die Basis der Serumtherapie dadurch, daß sie hier die Möglichkeit einer passiven Immunisierung dartun. „Passiv" nennt man nach Ehrlichs Vorgang diese Immunisierung deshalb, weil sie einen Impfschutz verleiht, ohne daß das betr. Individuum eine Krankheit zu überstehen braucht und sich dadurch einen (aktiven) Schutz erwirbt.

Wir haben nun im Prinzip alle die Möglichkeiten kennen gelernt, mittels deren eine Immunität erworben werden kann: die bei der Geburt übertragene Rassen- oder Familienimmunität, die im Lauf des Einzellebens durch Überstehen einer Krankheit erworbene aktive und endlich die künstlich übertragene passive Immunität. Wie allgemein bekannt, hat die letztere in Gestalt der Serumtherapie seit Bekanntwerden der Behringschen Entdeckung in der Therapie einzelner Infektionskrankheiten bahnbrechend gewirkt. Allerdings nur einzelner Infektionskrankheiten, denn so verlockend es schien, die von Behring aufgestellten Sätze auch auf die anderen Infektionskrankheiten, die Tuberkulose, den Typhus, auf Cholera und Pest zu übertragen und die mächtige Waffe der passiven Immunität auch im Kampf gegen diese Feinde der Menschheit zu verwerten, so schlugen leider diese Versuche fehl. Mit anderen Worten, es gelang nicht, von Tieren Heilsera herzustellen gegen andere Krankheiten als Diphtherie und Tetanus.

Der Grund hierfür liegt in einer Tatsache, die in dem zweiten der oben erwähnten Leitsätze niedergelegt ist. Dort sahen wir nämlich, daß „die Krankheit durch Körperflüssigkeiten übertragen werden kann, auch wenn die Anwesenheit lebender Krankheitserreger mit aller Sicherheit ausgeschlossen ist." Ist das aber der Fall, so wird das eigentliche Krankheitsbild nicht durch die Erreger an sich hervorgerufen, sondern durch Stoffe, die sie während ihres Lebens oder Sterbens absondern, durch Gifte. Tatsächlich ist es auch gelungen, diese Gifte, die Toxine, wie man sie später nannte, auch außerhalb des menschlichen und tierischen Körpers in den Nährböden nachzuweisen, auf denen die Diphtheriebazillen wachsen. Hiernach gestaltet sich die Herstellung eines Serums, mit dem passive Immunität gegen Diphtherie übertragen werden kann, verhältnismäßig einfach. Man behandelt mit Diphtheriegiften größere Tiere, meist Pferde, solange, bis sie in ihrem Blut eine genügend starke Immunität gewonnen haben gegen das Diphtheriegift. Ist dies erreicht, so wird dem Tier ein Aderlaß gemacht, und das gewonnene Blut in Serum und Blutkörperchen getrennt. Das Serum enthält dann die Gegengifte gegen die Toxine der Diphtherie, die sog. Antitoxine, und wird als „Heilserum" verwendet.

Dies verhältnismäßig einfache Verfahren bewährte sich jedoch nicht, als man auch gegen andere übertragbare Krankheiten mit Hilfe der Erreger Heilsera herzustellen versuchte. Wie sich bald herausstellte, lag das daran, daß die Erreger dieser anderen Infektionskrankheiten, des Typhus, der Lungenentzündung, der Cholera usw. überhaupt keine Toxine bilden. Wohl reagieren die mit diesen Erregern behandelten Tiere mit Fieber, wohl lassen sich in ihrem Serum Stoffe nachweisen, die der Körper als Antwort auf den Reiz der eingespritzten Bakterien erzeugt hat, aber diese Stoffe vermögen nicht, wie es die Behringschen Antitoxine taten, „Individuen ... zu heilen". Mit anderen Worten, wir können keine Antitoxinproduktion im Körper des Versuchstieres auslösen, außer bei den Infektionskrankheiten, die Behring gleich in seinen ersten Arbeiten als zuständig angab.

An Versuchen, diesen von der Natur gezogenen Grenzwall unseres heutigen Könnens zu überschreiten, hat es, wie man sich denken kann, nicht gefehlt. Aber die praktische Erfahrung am Krankenbett hat immer wieder jene erste These bestätigt, und all' die Sera gegen Tuberkulose, gegen Cholera und Pest haben sich praktisch stets als unwirksam erwiesen. Wenngleich diese Arbeiten aber auch in der beabsichtigten Richtung den erhofften Erfolg nicht hatten, so ergaben sie doch wichtige Erkenntnisse, die von anderer Seite her einen Einblick in das rätselhafte Gebiet der erworbenen Immunität liefern. Zum Teil kamen diese doch wieder der praktischen Bekämpfung der Infektionskrankheiten zugute.

So zeigte sich z. B., daß es gegen den Typhus keine antitoxische Immunität gibt, wenn auch die praktische Erfahrung deutlich lehrte, daß das Überstehen dieser Krankheit meist eine



Immunität zur Folge hat. Diese mußte demnach anderer Art, als antitoxisch sein und auf Stoffen beruhen, deren Kenntnis uns vorläufig fehlte. Im Tierversuch ließ sich nun diese erworbene aktive Immunität sehr wohl nachahmen, es gelingt z. B., Meerschweinchen durch Einspritzung langsam steigender Dosen von Typhusbazillen zu immunisieren gegen die spätere Injektion der sonst sicher tödlichen Dosis. Wenn man nun das Serum eines solchen künstlich immunisierten Tieres zusammenbringt mit lebenden Typhusbazillen, so sieht man im Mikroskop, wie dieses Serum auch in sehr starker Verdünnung eine eigenartige, lähmende Wirkung auf die lebhaft sich bewegenden Bakterien ausübt. Während diese, von Natur rasch beweglich, durch das Gesichtsfeld des Mikroskops hin- und herschießen, ändert sich das Bild sehr schnell nach Zusatz auch der mindesten Spur eines „Typhusserums". Sogleich werden dann die lebhaften Bewegungen der Bakterien langsamer, die Typhusbazillen schleppen sich gleichsam wie krank oder gelähmt langsam ihres Weges weiter, um schließlich wie tot liegen zu bleiben. Eines nach dem andern von den eben noch so lebhaft lebendigen Stäbchen wird von der unheimlichen Kraft erfaßt und gelähmt, alle bleiben in reisigbündelartigen Haufen zusammengeballt liegen. Auch mit bloßem Auge kann man diesen schweren Eingriff in das Leben des Bakterienstammes erkennen. Wenn man auch natürlich das einzelne Bakterium nicht mit unbewaffnetem Auge wahrnehmen kann, so bemerkt man ihre Masse doch als gleichmäßige Trübung der Nährbouillon, in der sie gewachsen sind. Nach Zusatz des Immunserums tritt nun die Lähmung und Verklumpung der Bakterien ein, die einzelnen Häufchen sinken der Schwere folgend zu Boden, und man sieht bald, wie sich die Bouillon klärt und die sinkenden Bakterienhäufchen am Boden des Gefäßes sich niederschlagen.

Die eben geschilderte Reaktion ist — wie man das nennt — „streng spezifisch", d. h. sie tritt nur ein, wenn man auf bewegliche Bakterien, wie z. B. die Typhusbazillen ein Serum wirken läßt, das vom Versuchstier gewonnen wurde durch Einspritzung eben solcher Typhuserreger. Nur auf diese wirkt das Serum lähmend oder verklumpend (agglutinierend); es genügen aber auch schon die mindesten Spuren von Serum, um diese Wirkung mit Sicherheit auszulösen. Beim Typhusserum z. B. ist dies noch in 6000- oder 8000facher Verdünnung der Fall. Diese strenge Spezifität der Wirkung und ihre enorme Empfindlichkeit hat man ärztlich verwertet zur frühzeitigen Erkennung des Typhus. Es zeigt sich nämlich, daß das Serum der Typhus*kranken* auch die eben geschilderte „agglutinierende" Wirkung auf die Typhusbazillen ausübt. Um diese Tatsache praktisch zu verwenden, verfährt man so, daß man von einem Patienten, der auf Typhus verdächtig ist, etwas Blut entnimmt und eine Spur seines Blutserums zusammenbringt mit einem Tröpfchen Nährbouillon, in der man Typhusbazillen hat wachsen lassen. Tritt dann die Agglutination der Typhusbazillen ein, so ist der Patient bestimmt an Typhus erkrankt. Mit Hilfe dieser Reaktion ist man also imstande, eine wichtige ärztliche Diagnose schon frühzeitig zu stellen.

Die Stoffe im Serum, die diese verklumpende oder agglutinierende Wirkung ausüben, hat man Agglutinine genannt, aber wenn sie auch nur bei Menschen vorkommen, die an Typhus erkrankt sind, so sind sie doch nicht etwa als die Ursache der Immunität gegen Typhus anzusprechen. Aus Gründen, deren Erörterung hier zu weit führen würde, muß man vielmehr annehmen, daß die Agglutinine aufzufassen sind als Reaktionsprodukte des lebenden Körpers auf den Reiz, den die eindringenden Bakterien auf ihn ausüben, als eine Art chemische Antwort der Zellen des Körpers auf diesen Reiz. In den Agglutininen haben wir das Resultat einer Lebensäußerung der Zellen des erkrankten Körpers zu erblicken.

Zum Schluß noch einige Worte über unsere Vorstellungen von der Art, wie die Immunität, insbesondere die aktiv erworbene, im Körper zustande kommt. Nachdem im Lauf der Zeit verschiedene Theorien aufgestellt worden sind, die aber später überholt wurden, hat sich in neuerer Zeit eine von Ehrlich aufgestellte Hypothese weitgehende Anerkennung verschafft und besonders auch ihren Wert als Arbeitshypothese bewährt. Nach dieser Vorstellung wirkt ein Toxin auf die einzelne Zelle dadurch, daß es sich mit einem chemischen Bestandteil von ihr, einer sog. „Seitenkette" verbindet, und durch diese Verbindung auch selbst verankert wird. Die beiden miteinander verbundenen Körper, das Toxin und die Seitenkette, werden nun von der Zelle als unbrauchbares Material abgestoßen und an Stelle der so verloren gegangenen Seitenkette wird eine neue gebildet. Wirkt der Reiz, den das Toxin ausgeübt hat, weiter, so bleibt es nicht bei der einen neu gebildeten Seitenkette, sondern es werden deren viele, im Überschuß neu gebildet, und die zu viel produzierten werden in das Blut abgestoßen. Hier kreisen sie als freie



Seitenketten und binden alles etwa noch im Blut vorhandene freie Toxin. Es sind also diese freien Seitenketten in jedem Heilserum vorhanden, und ihnen ist die giftbindende, heilende Wirkung des Serums zuzuschreiben.

So wird uns verständlich, wie das krankmachende Gift im Körper des Befallenen die Gegenkräfte auslöst, die schließlich zur Bindung des Giftes und zur Heilung des Körpers unter Vernichtung der giftbildenden Bakterien führen.

Es gibt keinen Stillstand in der Wissenschaft, am wenigsten in einem so jungen, kräftigen Triebe derselben wie die Immunitätsforschung einer ist. Die großartigen Erfolge der Ehrlichschen Chemotherapie liefern einen Beweis dafür. Wir dürfen darauf vertrauen, daß die angeborenen und die erworbenen Schutzkräfte des menschlichen Körpers durch die fortschreitende Erkenntnis des Wesens der Immunität stetig wachsen und helfen werden, den Kampf gegen die Infektionskrankheiten siegreich durchzuführen.

Unsere Lora.

Plauderei von Konsul O. Lohan, Wilmersdorf.

Mit Abbildung.

Nachdem ich fünfundzwanzig Jahre lang als deutscher Konsularbeamter an der Westküste der Vereinigten Staaten von Amerika tätig gewesen war, siedelte ich mit meiner Frau vor anderthalb Jahren nach Berlin über, um nach vieljährigem Auslandsdienst in der deutschen Heimat der Ruhe zu genießen. Als es galt, von dem Boden der Neuen Welt für immer zu scheiden, mußte u. a. die Frage gelöst werden: Was soll mit unseren langjährigen gefiederten Hausgenossen, einem Papagei und einem Kanarienvogel, geschehen? Die beiden anhänglichen Gefährten fremden Händen zu überlassen, erschien uns barbarisch, ja unmöglich. Also wurde rasch entschieden: Lora und Hänschen werden mitgenommen!

Beide Vögel haben die ungefähr 7000 englische Meilen umfassende Reise, zuerst die nur einmal in Chicago unterbrochene, vier Tage und vier Nächte währende Eisenbahnfahrt im Gepäckwagen, und die von New York sich anschließende Seereise nach Bremen über alles Erwarten gut überstanden. Ebenso befreundeten sie sich schnell mit dem deutschen Klima. Sie haben ihren ständigen Platz in meinem sonnigen Arbeitszimmer erhalten, so daß ich mich täglich mit Lora, die in einem geräumigen Prachtbauer aus Messing haust, unterhalten und den munteren Gesang Hänschens genießen kann. Bei mildem Wetter dient ihnen unser von einem Segeltuch überspannter Balkon zum Aufenthalt.

Manches Interessante wäre auch von dem kleinen, goldgelben Sänger, der in Portland (Oregon) aus dem Ei geschlüpft ist, zu berichten, doch soll sich diese Plauderei nur mit dem sprachkundigen Papagei beschäftigen. Wenn ich auch nicht behaupten will, daß Lora ein Wundertier darstellt, so dürften doch einige auf genaueste Beobachtung gestützte Mitteilungen über den Charakter und die Eigenart dieses Vogels von Interesse für Tierfreunde sein.

Unsere Lora gehört zu den grünen, gelbnackigen Amazonen, die sich durch Klugheit, leichtes Fassungsvermögen und gutes Gedächtnis auszeichnen, und von den Händlern mit Recht zu den beliebtesten aller Papageien gezählt werden. Bei guter Pflege und verständiger Behandlung werden sie zahm und zutraulich; auch sollen sie ein ungewöhnlich hohes Alter erreichen. Ihr Nachahmungstalent ist wunderbar. Die Heimat der Amazonen sind die tropischen Urwälder Mittelamerikas. Die jung eingefangenen Vögel werden etwas gezähmt und dann nach auswärts verschickt.

Lora kauften wir in San Franzisko vor vierzehn Jahren von einer amerikanischen Familie, als der Vogel etwa zwei Jahre zählte. Seitdem ist er, mit einigen wenigen Ausnahmen, stets in unserer Umgebung gewesen. Bei der Übernahme konnte er bereits recht hübsch sprechen; sein Wortschatz gehörte aber ausschließlich der englischen Sprache an. Nach der Ablieferung ging meine Frau daran, seine Füße, die ihr nicht sauber genug erschienen, mit einem Tuche zu reinigen. Lora aber sagte etwas schüchtern: „I d'ont like that" (Ich mag das nicht). Der Vogel befreundete sich schnell mit uns und zeigte sich anschmiegsam und im allgemeinen gutmütig, mit einiger Neigung zu neckischem Spiel und Schelmerei. Da vermutlich eine Dame von sanfter Gemütsart seine erste Lehrmeisterin gewesen ist, so hat er eine weiche Sprechweise mit lieblichem, biegsamem Tonfall sich angeeignet. Niemals macht er sich durch Lärmen oder häßliches Kreischen lästig. Wohl aber hat er durch munteres Pfeifen und Singen uns immer und immer wieder ergötzt. Wie die meisten Papageien, so unterscheidet auch Lora Männer und Frauen sowie Bedienstete des Haushalts und Fremde. Weibliche Personen bevorzugt der Vogel in unverkennbarer Weise, wohingegen er Männern gegenüber zurückhaltend ist und sich von ihnen nicht berühren läßt. Während er meine Frau auf alle Art liebkost, gern auf ihre Schulter klettert, mit seinen Backen ihre Wangen streichelt und sie zu küssen versucht, versagt er mir trotz unserer langjährigen Freundschaft und trotzdem ich mich fortwährend mit ihm beschäftige, noch heute derartige intime Liebkosungen. Mehr als ein Streicheln des Gefieders, ein Kraulen des Kopfes und ein Druck des Pfötchens, das er mir bei der Begrüßung aus dem Käfig entgegenstreckt, ist mir nicht gestattet. Nehme ich ihn auf die Hand, so zwickt er mich nicht selten in den Finger, was jedoch mehr Neckerei als Böswilligkeit ist. Mit unseren Dienstmädchen, die wir der Reihe nach hatten, stellte er sich immer auf guten Fuß, doch pflegt er sie dessenungeachtet etwas von oben herab zu behandeln. Er ruft sie bei ihrem Namen in mehr befehlendem Tone und ärgert sie zuweilen dadurch, daß er, wenn das Mädchen soeben um seinen Käfig herum den Teppich reingefegt hat, mit dem Pfötchen eine „Handvoll" Futter aus dem

Napf herausholt und es unter spöttischem Lachen auf den Teppich streut. Auch mit dem Hündchen, das wir in San Franzisko besaßen, trieb er manchmal seinen Spaß. Wenn es auf Loras Ruf ins Zimmer gekommen war, rief sie ihm energisch zu: „Get out!" (Mach, daß du hinauskommst!) Der Hund gehorchte dann sofort und schlich mit eingeklemmtem Schwanze hinaus.

Wenn der große Tierkenner Brehm wohl auch recht hat mit seiner Angabe, kein Vogel lerne reden im menschlichen Sinne, so erkennen wir doch an unserem Vogel fortwährend die Fähigkeit, bestimmte Worte zur rechten Zeit und unter bestimmten Umständen anzuwenden, sie mit bestimmten Handlungen zu verknüpfen, so daß es den Anschein gewinnt, als ob er genau wisse, was er sagt. Auffallend und bemerkenswert ist, daß unser Liebling mit Zähigkeit an der englischen Sprache festhält, obgleich ich, wie schon in Amerika, mit meiner Frau fast ausschließlich deutsch spreche. Er hat das in der amerikanischen Familie vor mehr als vierzehn Jahren und im späteren Verlaufe der Zeit von unseren amerikanischen Dienstboten Gelernte zu einem großen Teile bis heute nicht vergessen. Sehr belustigend ist es, wenn er noch jetzt nicht selten eines der Telephongespräche, die er während unseres Wohnens in Portland erlauscht hat, wiedergibt. Er ruft dann mit erhobener Stimme: „Hallo!", wartet ein wenig und beginnt das Gespräch mit den Worten: „Who is it?" (Wer ist dort?). Nach einer das Zuhören markierenden Pause, in die er wiederholt „yes, .. yes" (ja, ja) hineinwirft, folgt ein fließendes, mitunter von Gelächter unterbrochenes Geplapper, aus dem Äußerungen, wie: „Come over to see me" (Besuchen Sie mich doch) und: „I will go out to-day" (Ich werde heute ausgehen) deutlich zu vernehmen sind. Ein anderes Mal wird das Gespräch mit der Frage eröffnet: „Elisabeth (Name unserer früheren Köchin), it is you?" (Bist du es?)

Klopft jemand an der Zimmertür, so ruft Lora prompt: „Come in!" (Herein!). In Portland, wo wir eine Zeitlang in einem Hotel wohnten, wollte eine Dame, die von der Existenz unserer Lora nichts wußte, uns einen Besuch machen, kam jedoch, als wir gerade ausgegangen waren. Auf ihr Anklopfen ertönte aus dem Innern des Zimmers ein einladendes „Come in!", ohne daß die verschlossene Tür geöffnet wurde. Sie klopfte nochmals, wieder ein „Come in!" Da aber noch immer niemand die Tür aufschloß, so ging die Dame einigermaßen entrüstet fort. Sie machte uns brieflich Mitteilung von jenem wunderlichen Empfange und war natürlich nicht wenig erheitert, als sie über den Sachverhalt aufgeklärt wurde.

Einiges Aufsehen erregte Lora bei unserer Ankunft in Berlin. Als wir nach dem Eintreffen unseres Zuges auf dem Bahnhof Friedrichstraße den mit einer Decke verhüllten Käfig, in dem sich der Vogel befand, aus dem Abteil hoben und auf dem von einer Menschenmenge angefüllten Bahnsteig niedersetzten, ertönte plötzlich der laute Ruf: „Hurra Bismarck!" Alles wandte den Kopf nach der Richtung, wo wir uns befanden. Niemand aber außer uns Beiden ahnte, daß der Ruf von Lora ausgegangen war, den wir ihr lange zuvor gelehrt hatten.

So oft jemand unseres Hausstandes sich zum Ausgehen anschickt, unterläßt Lora niemals, ein „Good bye!" (Lebe wohl!) ihm zuzurufen. — Bei Anbruch der Dunkelheit verkündet der Vogel, daß er müde sei, und zwar mit den Worten: „I like tired," die zugleich das Verlangen bekunden, mit der Decke, die für die Nacht über seinen Käfig gebreitet wird, zugedeckt zu werden. Ist dies geschehen, eilt er flugs auf die im Käfig angebrachte Schaukel und sagt uns mit sanft flötender Stimme: „Good night!" (Gute Nacht!).

Erhalten wir Besuch, so gibt Lora durch lebhafte Zurufe: „How do you do?" (Wie geht es Ihnen?) zu verstehen, daß auch sie von den Kommenden begrüßt zu werden wünscht. Sie zeigt sich dann, namentlich Damen gegenüber, von der liebenswürdigsten Seite, indem sie ihnen Schmeicheleien, wie „Pretty girl" (hübsches Mädchen) oder „I love you" (Ich liebe dich) sagt und ihnen wohl auch das Pfötchen entgegenstreckt. Wünscht der Vogel einen



Lora, das englisch sprechende Papageienweibchen.

Leckerbissen, den er auf dem Speisetisch wahrgenommen hat, zu erhalten, so schmeichelt er mit den Worten: „Ich bin Papas gute Lora". Suchen wir auf dem Boden einen verlorenen Gegenstand, so verfolgt Lora aufmerksam unsere Bewegungen und fragt dann: „You got it?" (Habt ihr's gefunden?).

Eine hervortretende Eigenschaft des Vogels ist seine Vorliebe für Musik und Gesang. Meinem Klavierspiel lauscht er stets mit ersichtlichem Interesse. Unterbleibt das Spiel, so sucht er mich durch gewisse Laute, die eine Bitte bedeuten, dazu zu veranlassen. Ich darf indessen nicht verschweigen, daß ihm ein kräftiges Fortissimo lieber ist, als eine sanfte Melodie, wie denn überhaupt alles Lärmende und Geräuschvolle das Ohr der Papageien angenehm und anregend zu berühren scheint. Sagt ihm einmal



eine Stelle des Musikstückes nicht zu, so läßt er es an Zeichen des Mißfallens nicht fehlen. Eine besondere Freude bekundet Lora, wenn meine Frau ein Lied anstimmt. Der Vogel pflegt dann seine Stimme mit einzusetzen, so daß ein komisches Duett entsteht. Vermißt Lora eine solche Unterhaltung, so sucht sie durch Anstimmen irgendeiner von meiner Frau gehörten Gesangsstelle diese zum Singen anzuregen. Läßt unser Mädchen ihre melodische Stimme in der Küche ertönen, so summt Lora die Weise leise mit. Mein eigener Gesang dagegen, der allerdings schon meinen Lehrern nicht gefallen hat, macht auf Lora nicht den geringsten Eindruck.

Von der Klugheit und der Feinsinnigkeit unseres Lieblings ließen sich noch manche andere Beweise anführen. Hier sei nur noch erwähnt, wie ihm auch zarte Rücksichtnahme nicht fremd ist. So oft ich oder meine Frau sich zum Ausruhen oder einem kurzen Nachmittagsschlummer auf dem neben dem Gebauer befindlichen Diwan niederlegen, richtet der Vogel, nicht ohne eine gewisse Besorgnis, unverwandt seinen Blick auf den Ruhenden, den er vielleicht für krank hält. Er befleißigt sich dann der äußersten Ruhe, um den Schlummer nicht zu stören, und wird erst wieder lebhaft, wenn der Betreffende sich wieder erhoben hat. Für ungewöhnliche Vorgänge hat der Vogel ein gutes Verständnis. So hat er uns einmal in San Franzisko vor einem Feuer behütet. Im Begriff, einen Ausflug zu machen, hatten wir eben die Wohnung abgeschlossen, als plötzlich erregte Schreie unseres Vogels ertönten. Wir öffneten sofort wieder die Tür und entdeckten nun, daß ein neben der Küche befindliches, zur Aufnahme des Abfalls bestimmtes Faß, in das heiße Asche geschüttet worden war, Feuer gefangen hatte. Die auflodernden Flammen hatten den Vogel beunruhigt und ihn veranlaßt, uns durch Schreien auf die drohende Gefahr aufmerksam zu machen.

Hier in Berlin hat Lora wiederholt unsere Aufmerksamkeit auf ein über unser Haus fliegendes Luftschiff, das sie durch das Fenster eher als wir wahrgenommen hatte, durch plötzlich ausgestoßene kurze Laute hingelenkt.

Selbstverständlich hat unser Vogel nicht bloß rühmenswerte Eigenschaften, sondern auch solche, die seinen Charakter in nicht ganz fleckenlosem Lichte erscheinen lassen. Wir hatten Lora seit drei Jahren in unserem Besitz, als wir uns zu einer Besuchsreise nach Deutschland entschlossen. Eine uns befreundete Familie, die in Alameda ein Gartenhaus besaß, hatte sich erboten, den Vogel für die Dauer unserer Abwesenheit in ihre Obhut zu nehmen. Einen Tag vor unserer Abreise machten wir der Familie, bei der der Vogel sich bereits befand, einen Abschiedsbesuch. Als meine Frau ihn bei der Begrüßung auf ihren Finger nahm, geriet der Vogel, wie ein sich rasch wiederholendes Zusammenziehen der Pupille andeutete, in hohe Erregung. Lora, die bis dahin meine Frau mit größter Zärtlichkeit und Zartheit behandelt hatte, führte plötzlich den Schnabel gegen ihren Mund und biß sie empfindlich in die Lippe. Wir haben für das sonderbare Verhalten des Vogels keine andere Erklärung finden können, als daß er seinem Zorn über die vermeintliche Untreue unsererseits Ausdruck geben wollte. Ein gleiches Verhalten legte er an den Tag, als wir im vorigen Sommer vor Antritt einer Erholungsreise ihn bei einer in Berlin wohnenden Familie unterbrachten. Dieses Mal mußte ich seinen Unwillen büßen. Als ich bei der Verabschiedung Lora meine Hand entgegenstreckte, erhielt ich als Lohn für die zärtliche Aufmerksamkeit einen so wütenden Biß in den Finger, daß dieser blutete. Wie groß war dagegen in beiden Fällen der Jubel Loras und des Kanarienvogels, als wir von der Reise zurückkehrten und sie wieder den gewohnten Platz erhielten!

So lange der Papagei unser Hausgenosse ist, haben wir, mit Ausnahme von zwei Fällen, niemals eine Erkrankung an ihm wahrgenommen. Wir nehmen daher an, daß das Futter, das wir ihm regelmäßig verabreichen, und das in der Hauptsache aus Mais, Sonnenblumenkörnern und Hanf besteht, ihm zuträglich ist. Die beiden Ausnahmen waren Erkrankungen (Durchfall), die das erste Mal durch den Duft einer im Zimmer gehaltenen Pfefferminzpflanze, das zweite Mal durch den Genuß eines Pfefferminzplätzchens verursacht wurden. Es scheint noch wenig bekannt zu sein, daß, wie Petersilie und bittere Mandeln, so auch Pfefferminze ein gefährliches Gift für Papageien ist. Ohne rechtzeitige Anwendung eines geeigneten Gegenmittels (leichtes Opiat) würden wir unsern lieben Genossen sicher durch den Tod verloren haben.

Die Aviatik der Flugfische.

Von Dr. Günther Schlesinger, Wien. Mit 5 Abbildungen.

Seit urdenklichen Zeiten bemühte sich der Menschengeist um die Erhebung in die Luft, ins sonnige Blau, angeregt durch den munteren, keine Sorgen kennenden Vogel. Seit urdenklichen Zeiten: denn schon die Sagenwelt der Griechen hatte ihren Ikarus, und Wieland der Schmied, jene bekannte Gestalt aus den Heldensagen der Germanen, wußte sich eherne Flügel zu bauen. So lange schon hegte der Mensch den Gedanken des Fluges, doch erst in unseren Tagen hat er Mittel und Wege zur Verwirklichung gefunden, um ein doch nur mattes Abbild dessen zu erlangen, was uns eine Taube oder Schwalbe alltäglich in höchster Vollendung zeigt.

Die Ausgangspunkte sind allerdings wesentlich verschieden. Die Vögel, deren frühesten Ahnen die vielbesprochene Archaeopteryx aus den Solnhofer Plattenkalken bildet, gingen, wie O. Abel[1] überzeugend darlegte, vom baumbewohnenden Leben zum Fluge über: sie durchliefen demgemäß Stadien, wie sie heute

[1] O. Abel, Die Vorfahren der Vögel und ihre Lebensweise. Verh. zool. bot. Ges. LXI. Bd. Wien 1911.



unter den Säugetieren etwa der Kaguang (Galeopíthecus) oder etliche Flughörnchen (Ptéromys, Sciurópterus) darstellen. Dieser Fallschirmflug wich im Verlaufe der Entwicklung einem unbeholfenen Flattern und führte endlich zu einem mehr oder weniger erfolgreichen aktiven Fliegen. Der Mensch dagegen begann seine Versuche auf Grund des durchaus verschiedenen Prinzips des Steigdrachens; die Möglichkeit des Fluges war mit dem Erreichen eines dauernden Antriebes nach vorne und der zweckmäßigen Ausnützung des Widerstandes nach unten gegeben.

Die einzige Gruppe von Wirbeltieren, die den gleichen Weg zum Fluge ging, konnte ersteres nicht erlangen und blieb auf einer Stufe stehen, die uns einen tiefen und recht lehrreichen Einblick in den Werdegang der „Anpassung an ein neues Milieu" gewährt.

Unter den lebenden Fischen kennen wir drei „Flugfische": den Flughahn (Dactylópterus vólitans) aus dem Mittelmeer, den Schwalbenfisch (Exocóetus vólitans) aus dem Ozean und einen Süßwasserfisch des Kongoflusses, den Meißelkiefer (Pántodon Buchhólzi). Auch die vorzeitlichen Meere beherbergten solche Formen; so finden wir in der Trias von Raibl drei Fische: Thoracópterus Niederrísti, Dollópterus vólitans und Gigantópterus Télleri, die nach der ausführlichen Bearbeitung O. Abels [2] infolge der Übereinstimmung mit dem Schwalbenfisch im Bau der Brustflossen und in verschiedenen Anpassungen an eine Bewegung durch die Luft mit Sicherheit als Flugfische zu betrachten sind.

Es ist nicht meine Absicht, eine genaue Darstellung des Fluges sämtlicher lebender Formen zu geben; denn einerseits stimmen die beiden

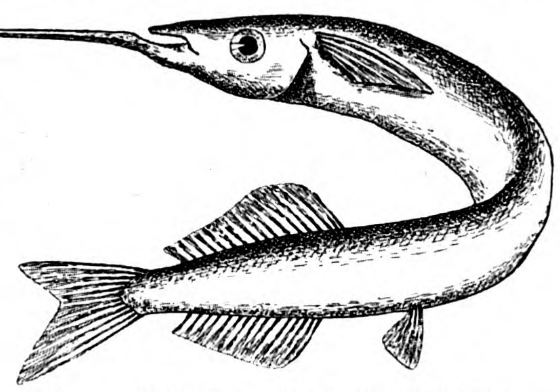


Abb. 1. Hemirhámphus Georgii, küstennahe Form, Grundwühler. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

letztgenannten hinsichtlich ihrer Organisation vielfach überein, anderseits ist der rundflügelige Flughahn ein schlechter Aviatiker, und seine Brustflossen sind kaum mehr als Fallschirme. Deswegen will ich mich darauf beschränken, die am besten erforschte Gattung, den Schwalbenfisch, eingehend zu behandeln und nur gelegentlich auf Einrichtungen, die bei den übrigen auftreten, hinweisen.

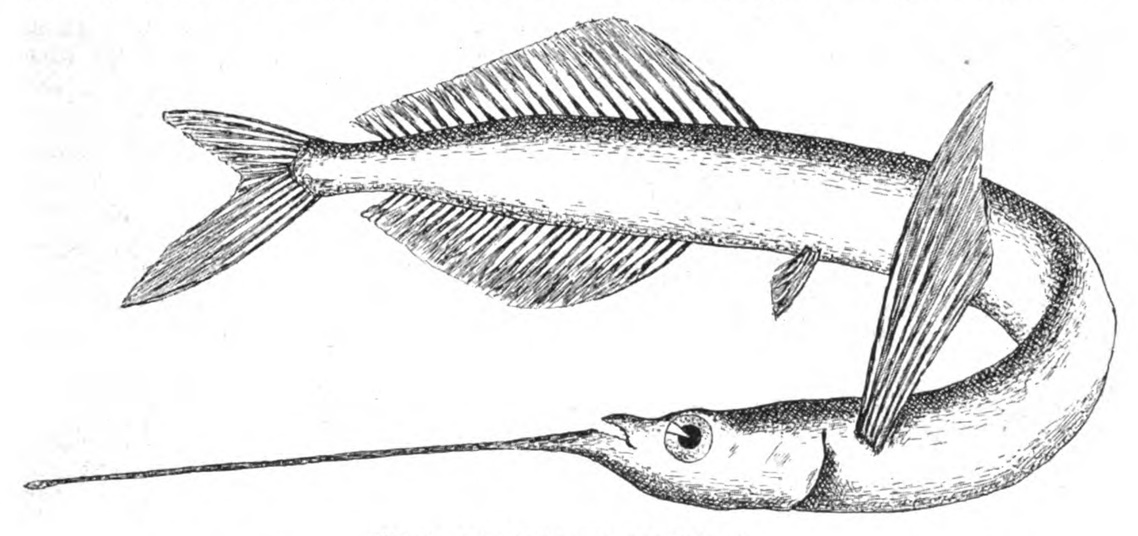


Abb. 2. Euleptorhámphus macrorhýnchus. Hochseeform mit beginnender Reduktion des Unterkiefers. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

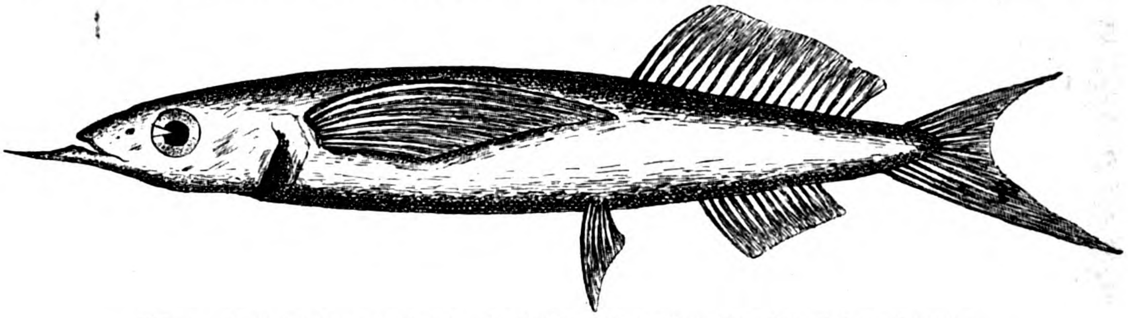
Die Hochflugfische stammen von den sogenannten Halbschnäblern (Hemirhámphen) ab.

Die Mehrzahl der Arten führt eine küsten-

[2] O. Abel, „Fossile Flugfische", Jahrb. d. K. k. geol. R.-A., Wien 1905.



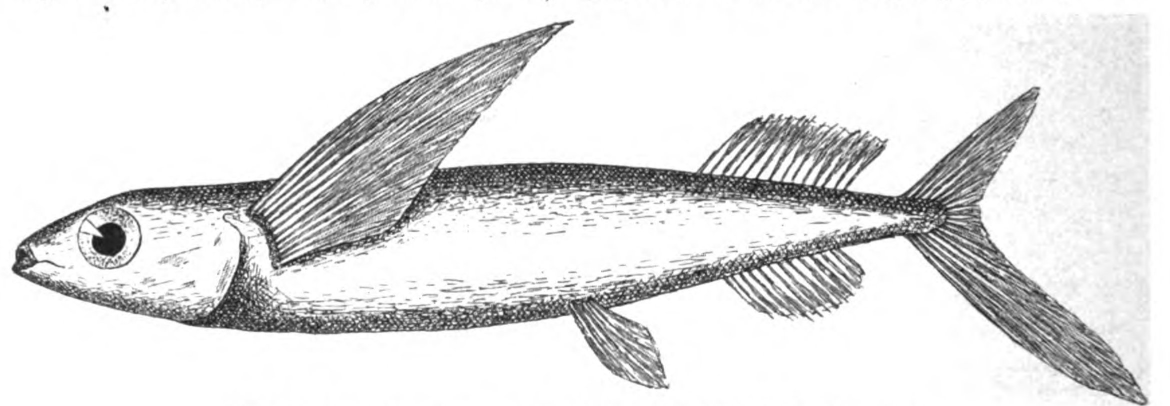
nahe Lebensweise und gebraucht die Verlängerung des Unterkiefers als Wühlapparat beim Nahrungserwerb. Die Folgen des Überganges zum vorwiegend pelagischen (Hochsee-) Leben zeigen sich in der Reduktion des speerartigen Unterkiefers zu einem dünnen, deutlich im Schwinden begriffenen Organ. Schon bei diesen beiden Typen (s. Abb. 1 und 2) begegnen wir, bei letzterem in bedeutendem Maße, der Gewohnheit, während des Schwimmens aus dem Wasser emporzuschnellen, wenn Raubfische sie verfolgen. Parallel mit der Zunahme dieser Eigenart läuft einerseits die Vergrößerung des unteren Schwanzlappens, anderseits die Verbreiterung und Längenzunahme der Brustflossen. Die Steigerung der beiden Merkmale im gleichen Sinne wie das allmähliche Schwinden des Unterkieferspeeres bis zum völligen Verlust beweisen um so deutlicher die Richtigkeit der Annahme einer Deszendenz, als sie mit dem ausschließlich pelagischen Leben und der Fähigkeit, sich in die Luft zu erheben, verbunden sind (s. Abb. 3 und 4).


Abb. 3. Oxyporhamphus euspiratus. Hochseeform mit rudimentärer Unterkieferverlängerung.

Schon bei den Hemirhamphen zeigt sich, wie erwähnt, das Bestreben, über das Wasser emporzuschnellen und zwar nicht, wie dies bei anderen Fischen geschieht, durch ein Krümmen und Strecken des Körpers, sondern durch eine propellerartige Bewegung der tiefgabeligen Schwanzflosse. Beim raschen Schwimmen in der Hochsee führte dies zu einem sprungartigen Hinschießen über den Wellen, und es läßt sich die allmähliche Steigerung dieser Fähigkeit sehr schön an der Größenzunahme des unteren Lappens der Schwanzflosse beobachten. Um nämlich über die Wasserfläche emporzukommen, muß der untere Flügel der als Schraube wirkenden Schwanzflosse kräftig und rasch arbeiten; daher die bedeutende Ausbildung dieses Organs bei den Schwalbenfischen.

Verfolgen wir nunmehr einen solchen Fisch vom Anfang seines Fluges bis zum Niedersinken ins Meer (s. Abb. 5)!

Durch den Nachdruck, den die mächtige Schwanzflosse dem bis zu 30 cm großen Fisch gibt, wird er aus dem Wasser geschleudert, und zwar meist — und das ist gerade der günstigste Fall — in einem Winkel von 45°. Der Schwung, der dem Tier dadurch gegeben wird, entspricht dem Zug an der Schnur des Steigdrachens. Es ist eine beobachtete Tatsache, daß die Fische in den häufigsten Fällen gegen den Wind herausspringen, daß sie ferner im entgegengesetzten Falle sehr rasch wieder ins Meer fallen.


Abb. 4. Exocoetus micropterus, Hochseeform ohne Unterkieferverlängerung.

Zugleich mit dem Emporschnellen erfolgt das Ausbreiten der langen spitzen Flügelflossen.

Durch die Wirkung des Windes steigt der Schwalbenfisch solang empor, als der Propellerdruck des Schwanzes nachwirkt. Dann beginnt die Fallschirmwirkung der Brustflossen, und er sinkt in schiefer Richtung in die Wellen; berührt er aber mit dem unteren Schwanzflossenlappen einen Wellenberg, so steigt er sofort wieder empor. Diese Tatsache beweist recht klar, daß nur die Wirkung des Schwanzes den Fisch in die Höhe bringen kann, daß es sich also um keinen Flug im eigentlichen Wortsinne handelt.

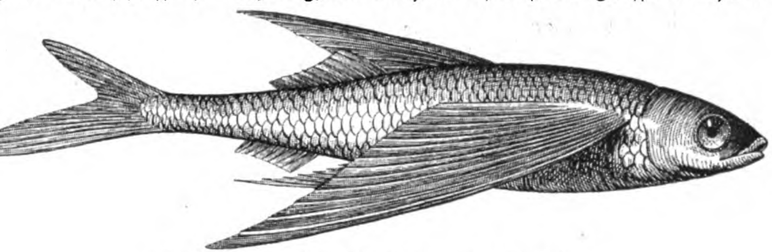


Abb. 5. Schwalbenfisch (Exocóëtus vólitans).

Ganz ähnlich sind die Bewegungen der beiden anderen Flugfische, obgleich Dactylópterus mit seinen breiten, runden Brustflossen mehr Fallschirmflieger ist als Exocóëtus und Pántodon.

Besonders bemerkenswert sind nun die Einrichtungen, die diese Tiere als Anpassungen an ihre Lebensweise erworben haben.[3]

Ich habe schon weiter oben auf die ganz eigenartige Ausbildung der Schwanzflosse hingewiesen; sie erweist sich als ein sehr wirksames Organ, um den Fisch mit starkem Schwung über die Wasserfläche hinauszuwerfen. Um nun dem Luftzug den nötigen Widerstand entgegenzusetzen, sind Brust- und Bauchflossen stark verlängert und verbreitert, ihre Strahlen aber zeigen eine sehr feine Zerteilung gegen das Ende zu; dadurch ermöglichen sie ein Auseinanderspreizen der Flosse im Fluge, während sie beim Schwimmen fächerartig zusammengelegt werden kann.

Dazu kommt bei Pántodon und den fossilen Flugfischen noch eine eigene Einrichtung, die verhindert, daß die Flosse an ihrem unteren Rande durch das Einfallen ins Wasser beschädigt wird. Es findet sich bei diesen Formen an der Wurzel der Brustflosse ein senkrecht nach abwärts hängendes Segel, das vermöge seiner starren Beschaffenheit beim Niedersinken die Wasserfläche durchschneidet und auf diese Weise der nachdrängenden Flosse sozusagen den Weg bahnt. Wie nützlich eine derartige Einrichtung ist, sehen wir daran, daß die Brustflosse des Schwalbenfisches, die eines ähnlichen Organes entbehrt, unten oft stark zerschlissen ist.

So lehrt uns das Studium der Flugfische, daß eine bestimmte Lebensweise auch bei verwandtschaftlich fernen Gruppen gleiche Gestaltungsverhältnisse zur Folge hat, die vortreffliche Anpassungen an diese Lebensweise darstellen, daß ferner die Aviatiker des Wassers ähnliche Grundprinzipien des Fluges ausbilden, wie die des Landes: den Antrieb nach vorne und den Widerstand nach unten.

[3] Vgl. O. Abel: Fossile Flugfische.

Mein Ernährungssystem.

Von Dr. M. Hindhede, Direktor des Laboratoriums für Ernährungsuntersuchungen, Kopenhagen.

(Schluß.)

Was ist nun die Ursache, daß Rubner seinen Mann drängte, mehr zu essen, als dieser selbst Lust hatte? Ganz sicherlich wollte Rubner versuchen, ob es möglich sei, so viele Kartoffeln zu essen, daß der Eiweißverlust vermieden wurde. Allein das gelang nach Rubners eigener Aussage dennoch nicht. Wie wird es da meinem Mann, der doch viel weniger Kartoffeln speist, mit dem Eiweißgleichgewicht und der Erhaltung von Kräften und Körperfülle ergehen? Die folgende Tabelle gibt darüber einen Überblick.

Die oberste Kurve auf der Tafel gibt das Körpergewicht an, und man sieht, daß auch dieses, von zufälligen Schwankungen abgesehen, sich gleich geblieben ist. Auch das Befinden war die ganze Zeit über gut.

Daß während des Ernährungsversuches mit Schwarzbrot mindestens das Gleichgewicht zwischen Einnahme und Ausgabe bestehen blieb, ist einleuchtend, und das, obschon der Mann in Schwarzbrot nur 48 g verdauliches Eiweiß bekommt. In der Kartoffelperiode finden wir in den ersten vier Tagen 35 g Eiweiß in der Nahrung, von denen 35 — 6 = 29 g aufgenommen werden. Ausgeschieden wurden im ganzen 56 g, also ist ein tägliches Minus von 56 — 35 = 19 g zu verzeichnen. Wenn der Ver-



such nicht länger als diese vier Tage fortgesetzt worden wäre — und der Versuch mit Kartoffelnahrung scheint vorher niemals länger fortgesetzt worden zu sein —, hätte man also einen neuen Beweis dafür gehabt, daß ein Mensch mit 2000 g Kartoffeln und 120 g Butter am Tage „einem langsamen Hungertode entgegengeht". Aber aus den folgenden Perioden dieses Versuches wird hervorgehen, wie unmöglich es ist, aus einem viertägigen Versuch richtige Schlüsse zu ziehen.

Das Gesamtresultat für die letzten 36 Tagen war folgendes:

16.—20. Mai	— 2 g in 4 Tagen =	— 8 g
20.—28. Mai	0 g in 8 Tagen =	0 g
28. Mai bis 5. Juni	— 2 g in 8 Tagen =	— 16 g
5.—13. Juni	— 2 g in 8 Tagen =	— 16 g
13.—21. Juni	+ 5 g in 8 Tagen =	+ 40 g
	zusammen	0 g

Also ist das Gleichgewicht ganz genau hergestellt.

Als Tagesdurchschnitt während der 40 tägigen Kartoffelperiode ergibt sich 40 g Totaleiweiß, oder 32 g verdauliches Eiweiß. Wenn man bedenkt, daß diese 32 g (berechnet, indem die Stickstoffmenge mit $6^1/_4$ multipliziert wurde) in der Kartoffel auch nicht annähernd wirkliches Eiweiß ist, sondern niedere Stickstoffverbindungen, so bleibt schätzungsweise nicht mehr als 20 g übrig, also nicht mehr als $^1/_5$ von dem alten Normalsatz. Das ist doch wirklich einigermaßen erstaunlich.

Das Versuchsindividuum war ein kräftiger Mann von 26 Jahren, der nackt 68 Kilo wog. Er war von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends emsig tätig (Arbeit im Laboratorium, Botengänge, rasche Radfahrten usw.).

Daß das Versuchsindividuum nicht eine Ausnahme gewesen ist, habe ich dadurch festgestellt, daß ich den Versuch mit verschiedenen andern Personen wiederholte. So lebte der bekannte amerikanische Ernährungsexperimentator, Mr. Horace Fletcher, der längere Zeit bei mir zu Besuch war, während 100 Tagen ausschließlich von Kartoffeln und Margarine und befand sich dabei vollständig wohl. Angesichts dieser Resultate ist es interessant, sich an die Tausende und Abertausende von Eiweißgleichgewichtsversuchen zu erinnern. Man hat bei 100 bis 120 g Eiweiß Gewicht auf ein Plus oder Minus von wenigen Grammen gelegt und glaubte, es gehe gleich ans Leben. Tatsächlich scheint sich die Sache so zu verhalten, daß man jederzeit wieder zum Gleichgewicht kommt, einerlei, ob man in seiner Nahrung 100—200 oder 30—40 g Eiweiß zu sich nimmt. Nur braucht der Körper einige Tage zur Wiederherstellung des Gleichgewichts, für die ihm natürlich eine genügende Menge anderer Stoffe zur Verfügung stehen muß.

Wir wollen versuchen, uns diesen Zustand durch ein Bild klarzumachen. Denken wir uns einen Landsee mit einem einzigen Zulauf und einem Ablauf. Wenn wir von der Verdunstung und dem, was in den Boden einsickert, absehen, so werden Zu- und Ablauf im Gleichgewicht sein. Aber teilt man den Zulauf eines Tages — wir wollen sagen 10 Tonnen Wassers in der Minute — in zwei gleiche Teile und leitet die eine Hälfte ab, daß sie nicht mehr in den See fließt, so wird sich nicht sofort auch der Ablauf in demselben Verhältnis vermindern. Es wird einige Tage dauern, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Am zweiten Tag beträgt der Ablauf vielleicht 8 Tonnen, und die Balance ist 5 — 8 = — 3 Tonnen. Wenn aber jemand daraufhin behaupten wollte, es bestehe große Gefahr, daß der See vollständig auslaufe, so würde er wohl kaum ernst genommen werden. Man würde ihn damit trösten, daß man ihm sagte, das Gleichgewicht werde in wenigen Tagen wieder hergestellt sein. Nur wenn der Zulauf kleiner würde als die Verdunstung, bestünde wirklich Gefahr des Austrocknens.

Augenscheinlich läßt sich der Zustand mit dem Gleichgewicht des Eiweißes im Stoffwechsel ganz genau diesem See vergleichen. Darum hat ein drei- bis viertägiger Versuch überhaupt keinen Wert, wenn die Eiweißmenge in der Nahrung in größerem Grad variiert. Eine Verminderung in der Zufuhr wird da jederzeit eine negative Balance geben, aber das bedeutet durchaus nicht, daß sich der betreffende Mensch auf dem Wege zum Hungertode befindet. Aber warum hat man denn den Versuch nicht über einen längeren Zeitraum ausgedehnt? Ja, fragt die Herren Physiologen.

Die Unverdaulichkeit des Pflanzeneiweißes ist seither ein Glaubenssatz gewesen. In jeder Nahrungsmittellehre kann man die Angabe finden, vom Fleischeiweiß seien nur 2,5 % unverdaulich, vom Kartoffeleiweiß dagegen 32 %. Woher diese Zahlen genommen sind, geht aus Tabelle I, Rubrik 6, 7 und 8 hervor.

Rubner fand bei seinem Fleischversuch 48,8 g Stickstoff in der Nahrung und 1,2 g in den Exkrementen. 1,2 ist 2,5 % von 48,8. Bei seinem Kartoffelversuch fand er 3,69 g in den Exkrementen, das ist 32,2 % von 11,4. Selbst wenn man meine Kartoffelversuche zugrunde legt, so sind auch dann noch die 1,30 g Stickstoff in den Exkrementen 19,6 % von den 6,7 g Stickstoff in der Nahrung. Das hat allerdings den Anschein, als ob ein gewaltiger Unterschied im Eiweißverlust, das heißt in der Verdaulichkeit bestünde. Dies ist aber ein großer Irrtum. Die 1,2 und 1,30 g Stickstoff in den Exkrementen stammen nämlich durchaus nicht aus der Nahrung, sondern aus den Darmsäften. Selbst wenn man eine gänzlich stickstoffreie Kost aus Stärke, Fett und Zucker reicht, so findet sich in den Exkrementen die ganz gleiche Stickstoffmenge. Daraus ergibt sich, wie falsch es ist, die Verdaulichkeit eines Nahrungsmittels auf diese Weise berechnen zu wollen. Sowohl Kartoffeleiweiß wie Fleischeiweiß sind praktisch genommen vollständig verdaulich. Wenn die Stickstoffmenge in der Nahrung groß ist, wird die Stickstoffmenge in den Exkrementen im Verhältnis dazu klein, aber das hat mit der Verdaulichkeit nicht das Mindeste zu tun. Nur bei den zellstoffreichen Nahrungsmitteln, wie Kohl und Roggenbrot geht wirklich ein Teil des Eiweißes der Nahrung verloren, aber dieser Verlust wird durch andere Vorteile aufgewogen.

Ich bitte nun, mich nicht mißzuverstehen und nicht zu glauben, meiner Meinung nach müßte das Volk ausschließlich von Kartoffeln leben oder überhaupt von einem Nahrungsmittel allein. Meine Untersuchungen haben hauptsächlich den Zweck gehabt, das Eiweißminimum zu finden, das heißt die kleinste Menge Eiweiß ausfindig zu machen, mit der sich ein Mensch begnügen kann, ohne an Körper oder Geist Schaden zu nehmen. Es hat nun den Anschein, als ob dieses Minimum sehr schwer zu finden sei, denn es liegt so tief unten, daß ihm beinahe nicht beizukommen ist. Ich habe mein Leben



viele Jahre lang mit 50—60 g Eiweiß am Tage gefristet. Selbst wenn man noch so armselig lebt, und beinahe niemals die animalischen eiweißreichen Nahrungsmittel, Fleisch, Fisch, Milch und Eier genießt, wird man schwerlich weniger als diese Menge zu sich nehmen. Um auch diese Eiweißmenge noch zu vermindern, müßte man sogar das Brot aus seiner Nahrung streichen oder wenigstens dessen Genuß sehr bedeutend einschränken. Daß man keinen Schaden davon hat, wenn man täglich nur 50—60 g Eiweiß zu sich nimmt, das wird mehr und mehr klar. Aber selbst wenn man, praktisch genommen, nicht unter die 50—60 g Eiweiß hinunterkommt, so haben doch Experimente mit niederer Norm die große Bedeutung, daß sie schlagend vor aller Welt den großen Irrtum klarlegen, in dem die Wissenschaft so lange befangen war.

einer Wärmemenge von 256 375 Kalorien oder Wärmeeinheiten (d. i. die Wärmemenge, die erforderlich ist, um 1 kg Wasser um 1 Grad zu erwärmen). Das Tier hat in 12 Monaten gefressen: im ganzen 5 175 000 Kalorien. Resultat: Verbrauch 5 175 000 Kalorien, Ausbeute 256 375 Kalorien. Ausbeute 5 %, Verlust 95 %.

Der Umweg, Ochsen die Produkte der Erde fressen zu lassen, und später die Ochsen zu essen, ist zwanzigmal zu teuer! Der Ochse frißt für sechs Männer in einem Jahre und gibt Nahrung für einen Mann in 100 Tagen!

Wir Menschen können ja sicherlich nicht selbst Gras essen, aber wo Gras wächst, könnten in der Regel auch Korn, Kartoffeln und andere Wurzelgemüse wachsen, die wir selbst genau so verwerten können wie der Ochse. Der Wahn, daß man not-

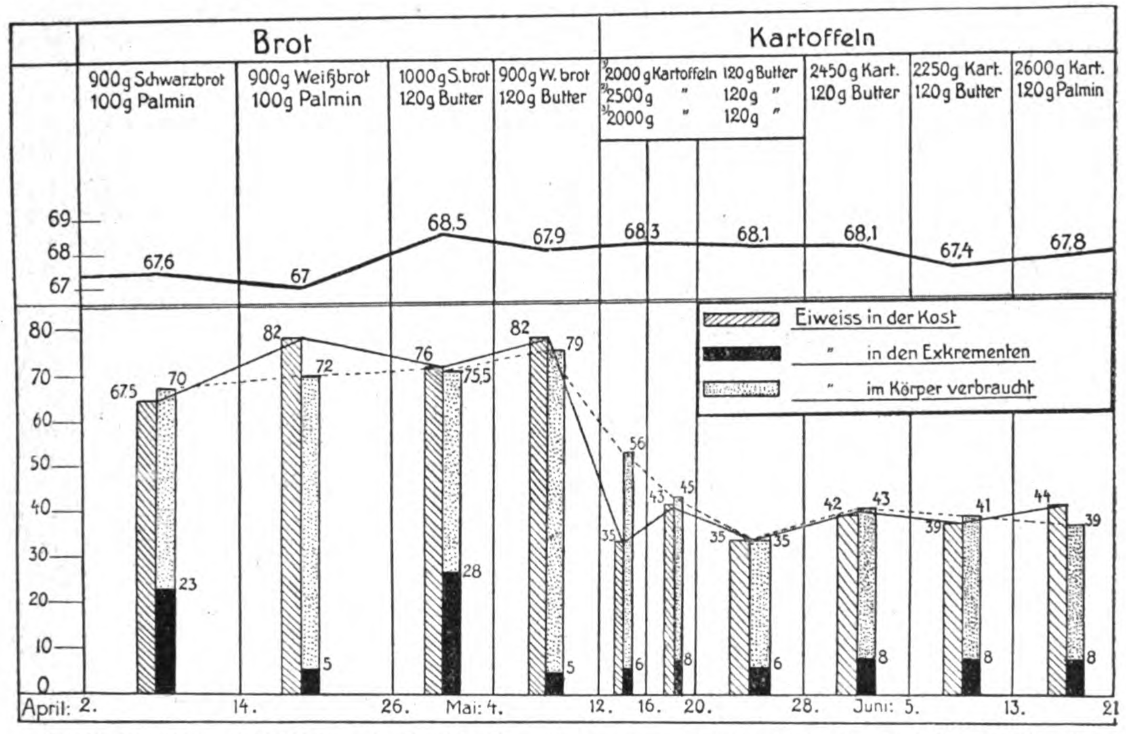


Tabelle II. Körpergewichtskurve und Übersicht über eingenommenes, verbrauchtes und ausgeschiedenes Eiweiß. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

Es haben wohl wenige Menschen die ungeheuer große Bedeutung dieser Frage richtig durchdacht. Was hat dies nicht allein in ökonomischer Beziehung zu bedeuten! Wenn es nicht mehr nötig ist, gerade an dem Eiweiß unbedingt festzuhalten, dann hat ein Gramm Stärke denselben Nährwert wie ein Gramm Eiweiß. Und weiter will dies besagen, daß ein Kilo Kartoffeln denselben Nährwert hat, wie ein Kilo mageres Fleisch, und daß ein Kilo Mehl dreimal so viel Wert hat. Aber das Fleisch kostet zwanzigmal so viel wie die Kartoffeln und dreimal so viel wie das Mehl. Zu welch ungeheurem Verlust für das Nationalvermögen die Überschätzung der animalischen Nahrungsmittel führt, wird ein kleines Rechenexempel zeigen:

Ein einjähriger Mastochse, Gewicht 300 Kilo, gibt beim Schlachten 125 Kilo Fleisch (ohne Knochen) mit 16 % Eiweiß und 15 % Fett. Dies entspricht

wendig Fleisch (Muskeln) essen müsse, um Muskelkraft zu bekommen, ist doch höchst merkwürdig. Hat denn nicht das Pferd Muskelkraft, ohne Fleisch zu fressen, und was soll man erst vom Elefanten sagen?

Die Wissenschaft muß ja nun doch einräumen, daß die Grundlage für die alte Lehre ein Irrtum gewesen ist, und daß man auch mit 1/2, ja wahrscheinlich mit 1/4 von der alten Norm ins Eiweißgleichgewicht kommen kann. Aber dieser alte Glaube ist so festgewurzelt, daß man sich einbildet, die niedere Norm müsse einen schlechten Ernährungszustand, verminderte Arbeitskraft usw. im Gefolge haben. Beweise dafür hat man zwar nicht im mindesten, aber die Überernährung, oftmals in Verbindung mit Biergenuß, hat einen Typus von Menschen geschaffen, der im Alter von 40—50 Jahren ein ziemlich blühendes, rotwangiges Aussehen hat, das heißt, diese Menschen sehen „gesund" und „kräftig" aus. Man

hat dabei außer Acht gelassen, daß dieses „gesunde Aussehen" wahrscheinlich für dieses Alter durchaus nicht das natürliche ist, und daß es diesen sogenannten „kräftigen Männern" häufig wenn nicht an Kraft, so doch an Ausdauer und Zähigkeit gebricht. Nicht wenige sterben im kräftigsten Lebensalter an Herz-, Leber- und Nierenkrankheiten dahin, während sich so viele ärmlich ernährte, dürre, magere Menschen ihre Beweglichkeit und Leistungsfähigkeit bis ins Alter bewahren, und 70, 80, 90 Jahre alt werden.

Weshalb läßt die deutsche Wissenschaft, die doch sonst immer voranzuschreiten pflegt, dieser Frage nicht eine gründliche Untersuchung zuteil werden? Wenn wir wirklich mit unsern Behauptungen recht haben, ist es durchaus verkehrt, den angehenden Ärzten immer wieder einzuprägen, daß das Eiweiß in der Ernährung eine so vorherrschende Rolle spiele. Damit wird gerade das Gegenteil von dem erreicht, was beabsichtigt ist. Man erreicht damit, daß die arme Bevölkerung tatsächlich hungert; denn hat ein Mensch zum Beispiel nur 50—60 Pfennig für Nahrung übrig, und er wendet den größten Teil davon an, um sich Fleisch, Eier und Milch zu kaufen, so muß er hungern. Er bekommt dann einfach nicht genug Nahrung.

Überernährung auf der einen Seite und Hunger auf der andern, das ist, was das Land betrifft, das Resultat von der Lehre der Wissenschaft: „Das Eiweiß ist das beste Nahrungsmittel", wie sie mir in der Ausstellung zu Charlottenburg von dem zur Erklärung angestellten Beamten auseinandergesetzt wurde. Lasset uns zurückkehren zu der alten einfachen Bauernkost! Das ist das, wofür ich kämpfe.

Den Bericht über seinen so vielversprechenden Versuch schließt Rubner mit folgenden Worten:

„Dr. Wernichs berichtet in seinen geographisch-medizinischen Studien über die sich vorzüglich von Reis nährenden Japaner folgendes: ‚Die Japaner haben nicht die robuste Körperkonstitution der Chinesen, eher zeigen sie eine physische Schwäche, die sich schon in ihrem dürftigen Wuchse, dem geringen Brustumfang und der spärlichen Entwicklung der Muskulatur zeigt. Als Kost nehmen sie Reis auf, in Wasser gequollen, nur von Zeit zu Zeit mit einem Bissen Fleisch und in Salz präserviertem Gemüse. Die Menge des Reises beträgt für je eine der drei Mahlzeiten 470 g. Sie leiden daher an habitueller Magenerweiterung und häufig an Verdauungsstörungen.'"

In unseren Tagen mutet es etwas sonderbar an, von der „physischen Schwäche" der Japaner reden zu hören, aber dieser Ausspruch paßt ausgezeichnet zu dem von der „Unverdaulichkeit der Kartoffel".[5]

Die Redaktion ist sich wohl bewußt, daß der vorstehende Aufsatz des dänischen Arztes Dr. M. Hindhede ohne Schonung anderer Ansichten einzig und allein die Richtigkeit des Ernährungssystems des Verfassers verficht. Trotz dieser etwas einseitigen Darstellung haben wir seine Ausführungen unsern Lesern nicht vorenthalten wollen, da ja schon die tatkräftige Unterstützung Hindhedes durch die dänische Regierung beweist, daß weite Kreise von seinen Untersuchungen wertvolle Ergebnisse erhoffen. Zunächst werden aber Versuche in größerem Umfang abzuwarten sein, die erst die Unterlagen zu wissenschaftlichen und praktischen Vergleichen liefern müßten.

[5] Deutsche Leser, die mein „Kochbuch" kennen, werden sich erinnern, daß ich dort, wenn ich auch die Kartoffel sehr hoch schätzte, doch das Brot in die erste Linie stellte. Aber das „Kochbuch" ist vor meinen letzten, gründlichen Untersuchungen geschrieben, die mir gezeigt haben, daß die Kartoffeln nicht nur sehr leicht verdaulich sind, sondern auch ungeahnte medizinische Eigenschaften haben, die sie möglicherweise zu unserem besten Heilmittel gegen „harnsaure Diathese" (Gicht, Nierengries usw.) machen werden.

Die Kalenderreform.[1]

Einführung einer feststehenden, von Jahr zu Jahr gleichbleibenden und möglichst regelmäßigen Jahreseinteilung, sowie Festlegung des Ostertermins.

Von W. E. G. Büsching, Geometer a. D., Halle a. S.

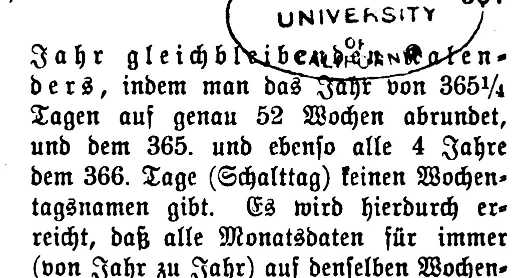
In neuerer Zeit sind zahlreiche Vorschläge gemacht worden, die heute geltende Kalendereinrichtung zu verbessern. Die Frage der Festlegung des Ostertermins beschäftigte bereits 1842 die Handelskammer zu Frankfurt a. M. Die allgemeine Kalenderreform wurde 1884 in Paris durch Ausschreibung eines Wettbewerbes für Verbesserungsvorschläge an die Öffentlichkeit gebracht. Am 21. Juni 1910 wurden diese Fragen auf dem Internationalen Kongreß der Handelskammern in London (Berichterstatter der Holländer de Clerc) erörtert.

Es ist die Ansicht sehr verbreitet, daß das größte Hindernis gegen diese Reformen bei den Kirchenbehörden und besonders beim Papst liege. Das ist aber gar nicht der Fall. Der Deutsche Pfarrertag sprach sich im Anfang September 1910 für die Kalenderreform und für Festlegung des Ostertermins aus.

Im Anfang März 1912 übermittelte ich meine Broschüre „Die Kalenderreform" der in dieser Sache zuständigen Persönlichkeit beim Vatikan in Rom: Herrn Pater Vido, Generale dei Ministri degli Infermi. Am 11. April dieses Jahres berichtete der „Corriere d'Italia" in Rom über eine Unterredung zwischen dem Ing.

[1] Unverkürzter kostenloser Nachdruck in deutscher Sprache mit Quellenangabe in Zeitungen und Zeitschriften erwünscht.





Tullio Passarelli und dem Pater Vido bezüglich der Kalenderreform. Pater Vido würdigt hiernach die wirtschaftliche und soziale Bedeutung dieser Reform; er steht den Bestrebungen freundlich gegenüber und ist über die verschiedenen Reformvorschläge gut unterrichtet.

Meinem Vorhaben, eine allgemeine Aufklärung über die Wichtigkeit der Kalenderreform zu verbreiten, stimmte Pater Vido in einem Briefe zu und bot mir bereitwilligst seine vermittelnde Unterstützung für Italien an. —

Welche Mängel haften denn nun unserer jetzigen Jahreseinteilung an, und durch welche Änderungen sind sie zu beseitigen?

1. Die Längen der Monate, Quartale und Halbjahre weichen mehr voneinander ab, als unvermeidlich ist.

2. Die Jahre und auch die Quartale endigen nicht mit den betreffenden Wochen, obwohl sich dies sehr gut einrichten läßt, vielmehr beginnen die Quartale unter sich mit verschiedenen und jährlich mit anderen Wochentagen.

3. Hierdurch entsteht zwischen Monatsdatum und Wochentag ein jährlich fortschreitender Wechsel, der in mancher Hinsicht Unordnung und Störung bringt.

Es müssen deshalb alle Feste, Märkte, Messen, die Schulferien (in den Städten) und noch vieles andere von Jahr zu Jahr entweder mit dem Wochentag oder mit dem Monatsdatum wechseln.

So z. B. wandern jetzt Neujahr, Weihnachten, Peter-Paul, Mariä Himmelfahrt, Allerheiligen und andere Feste durch alle Tage der Woche. Die Messen, Märkte, Bußtage, die in der Regel auf denselben Wochentag fallen, wechseln jährlich das Datum.

4. Das Osterfest springt außerdem in einer Zeitspanne von 35 Tagen, vom 22. März bis 25. April, unregelmäßig hin und her. Diese Wechselbahn von 35 Tagen könnte bei dem heutigen Kalender auf 7 Tage eingeschränkt werden. Dagegen erfordert die Festlegung des Ostertermins auf einen Sonntag und ein bestimmtes Datum die Reform des ganzen Kalenders.

5. In Verbindung mit dem Wechsel des Ostertermins steht Himmelfahrt, Pfingsten, Fronleichnam, Fastnacht und die Ordnung des ganzen Kirchenkalenders.

6. Alle diese eben genannten Mängel lassen sich aber recht gut und einfach beseitigen:

a) durch die Einrichtung eines feststehenden, das heißt von Jahr zu Jahr gleichbleibenden Kalenders, indem man das Jahr von 365¼ Tagen auf genau 52 Wochen abrundet, und dem 365. und ebenso alle 4 Jahre dem 366. Tage (Schalttag) keinen Wochentagsnamen gibt. Es wird hierdurch erreicht, daß alle Monatsdaten für immer (von Jahr zu Jahr) auf denselben Wochentag fallen;

b) durch eine Regulierung der Monats- und Quartalslängen;

c) durch Festlegung des Ostertermins auf ein bestimmtes Monatsdatum.

Dies sind die Grundgedanken der Kalenderreform.

Die Bedeutung dieser Kalenderverbesserung für die mancherlei Bedürfnisse des praktischen Lebens in Verwaltung, Schule, Handel, Industrie und Verkehr liegt aber gar nicht so einfach und offensichtlich vor uns. Die wirtschaftlichen Vorzüge einer regelrechten praktischen Jahreseinteilung werden nur von wenigen vermutet. Durch die nachfolgenden Erörterungen mag die Wichtigkeit der Kalenderreform an einigen Beispielen hervorgehoben werden:

1. Die stärksten Zeitmerkmale für das Gedächtnis sind im Jahreslaufe die großen Feste. Die Nutzung dieser Merkmale wird aber zum Teil vernichtet, weil die meisten dieser Feste von Jahr zu Jahr in je zwei Monaten hin und her wandern. Ein Merkmal hat als solches aber nur einen Wert, wenn es feststehend ist. Mit der Wanderung stören die Feste aber auch unsere Berufs- und Geschäftseinrichtungen, insbesondere den regelmäßigen Oster-Schulschluß, die regelmäßige Ansetzung der Osterferien und den regelmäßigen Antritt der schulentlassenen Jugend zum Beruf.

2. Die dauernde Festhaltung der Wochentage zu den einzelnen Monatsdaten verbessert nicht nur die äußere Ordnung des Kalenders, sondern sie hat auch einen inneren, einen tieferen Wert. Sie dient zur besseren Stütze für das Gedächtnis.

Will man sich Begebenheiten weit zurückliegender Zeit ins Gedächtnis zurückrufen, so ist die Erinnerung an den betreffenden Wochentag viel zuverlässiger als die an das Monatsdatum. Wir wissen oft wohl, ob ein Ereignis an einem Sonntag, Montag oder Sonnabend war, aber selten, ob es z. B. am 7., 8. oder 13. des Monats stattfand. Mit dem Festhalten des Wochentages zum Monatsdatum mehren sich die Merkmale für die Tagesbestimmung. Diese Mehrung der Merkmale für die



Tagesbestimmung ist nun aber wiederum von großem Wert zur Ermittelung von Tatbeständen nach Zeit und Zeitfolge in den Straf-, Zivil-, Handels- und Gewerbe-Prozessen, sowie bei anderen zu ermittelnden wichtigen Begebenheiten.

Hierzu ein aus dem Leben gegriffenes Beispiel: Ein Zeuge tritt vor den Strafrichter. Richter: Wann ereignete sich denn eigentlich die Sache? — Zeuge: Vor 4 Jahren im Frühjahr! — R.: War es vor oder nach Ostern? — Z.: Es war vor Ostern! — R.: Wie lange war es denn vor Ostern? — Z.: Es war in der zweiten Woche vor Ostern! — R.: Wissen Sie nicht mehr, an welchem Wochentage es war? — Z.: Es war an einem Donnerstag! — R.: Woher wissen Sie denn so bestimmt, daß es an einem Donnerstag war? — Z.: Wir hatten mittags Erbsen gegessen, und dieses Gericht bekamen wir regelmäßig am Donnerstag!

Es entsteht nun die Frage, an welchem Tage das Ereignis geschehen ist, und welche Anhaltspunkte die Angaben des Zeugen hierzu bieten.

Wer weiß denn heute noch, wann vor 4 Jahren Ostern war? Ein Kalender aus jener Zeit ist auch nicht gleich zur Hand. So entstehen hier Umstände und Schwierigkeiten, die in dem jährlichen Wechsel des Ostertermins und in dem jährlichen Wechsel zwischen Monatsdatum und Wochentag begründet sind.

3. Mit der Einrichtung einer feststehenden, von Jahr zu Jahr gleichbleibenden Jahreseinteilung läßt sich auch eine unveränderliche Bezeichnung der Tage und der Wochen mit laufenden Nummern gut verbinden. Es ist dann in manchen Fällen eine wesentliche Kürzung der Zeitrechnung möglich. Z. B.: vom 21. Februar, Tag Nr. 52, Fastnacht, bis zum 1. November, Tag Nr. 305, Allerheiligen, sind 305—52 = 253 Tage. Heute muß man zu dieser Rechnung die Tage aus 10 Monaten zusammenstellen; dabei irrt man sich aber leicht bei dem angebrochenen Anfangs- und Endmonat. Bei dieser Zeitrechnung besteht auch eine sehr verbreitete Unsicherheit und Unkenntnis, ob man den ersten und den letzten Tag mit hinzurechnen muß oder nur einen der beiden Tage. Aus dieser Unsicherheit und Unkenntnis ist auch die landläufige Redensart entstanden: „nach acht Tagen"; damit will man sagen: „nach einer Woche". Eine Woche hat aber nur 7 Tage.

Auch die in alten Schriften vermerkten Angaben: Von Ostern bis Pfingsten sind 50 Tage (anstatt 49) und von Weihnachten bis Lichtmeß sind 40 Tage (anstatt 39) haben hierin ihren Grund.

4. Durch die mancherlei Wechsel in unserem Kalender ist eine jährliche Festsetzung und amtliche Bekanntgabe des neuen, nächstjährigen Kalenders mit allen Einzelheiten (Ostern, Märkte, Messen, Bußtage, Schulferien und dergleichen) nötig. Mit Rücksicht auf die Unkenntnis des neuen, nächstjährigen Kalenders, bis kurz vor dem Jahresbeginn, ist man oft nicht in der Lage, Geschäftsdispositionen zuverlässig, nach Tag und Datum einzurichten; dieses gilt besonders nach Rußland hin, wo ein anderer Kalender mit einer anderen Festordnung besteht.

Aus demselben Grunde ist es bei dem jetzigen Kalender niemals möglich, verschiedene Einrichtungen in den Verwaltungs-, Geschäfts- und Wirtschaftsbetrieben für mehrere Jahre nach Tag und Datum regelmäßig einzurichten.

Z. B. die Verteilung der Gerichtstermine nach den verschiedenen Abteilungen und Kammern, die Geschäftseinteilungen in den Verwaltungen des Staates, der Kommunen und der Handelsgeschäfte. Ferner die Ausbildungsabschnitte in den Berufen und in der Armee, sowie die Unterrichts- und Ferienabschnitte in den Schulen.

Weil nun diese Einrichtungen bei dem jetzigen Kalender nach Tag und Datum nur von Jahr zu Jahr möglich sind, wird eine gebotene und wünschenswerte Sorgfalt hierbei in vielen Fällen gar nicht erreicht, da man sich nach den vorjährigen Erfahrungen nicht verbessern kann, denn man hat ja in jedem Jahre ein neues Bild vor sich.

5. Unsere heutige großwirtschaftliche Entwicklung erfordert in vielen Dingen der Verwaltung und Geschäftsbetriebe einen klaren Überblick zur Beobachtung der Vorwärts- und Rückwärts-Bewegungen in den Einzelheiten der Betriebe, zur Erforschung der verschiedenen Ursachen davon.

Das Gleiche gilt für Staats- und Kommunal-Verwaltungen, für große Verkehrsanstalten (Eisenbahn, Post, Straßenbahnen); das gilt ferner für große Kauf- und Fabrikgeschäfte, für Bergwerke, Gas-, Wasser-, Elektrizitätswerke, für Banken, Versicherungsanstalten, Krankenkassen, Verlagsanstalten und dergleichen mehr.

Zur Feststellung der Schwankungen nach: „Einnahme, Ausgabe, Einkauf, Verkauf, Absatz, Umsatz, Konsum, Besuch, Personen- und Güterverkehr, Reklame, Verlusten, Unfällen und anderem" werden heute in vielen Betrieben um-



fangreiche statistische Erhebungen vorgenommen. Diese dienen nicht nur zu Vergleichen von Jahr zu Jahr, sondern auch von Vierteljahr, Monat, Woche und Tag zum entsprechenden Zeitraum der Vorjahre.

Die Aufstellung dieser statistischen Erhebungen erfordert heute einen großen Aufwand an Arbeit und Zeit.

Nun aber, mit den vielen Wechseln im Kalender:

a) der Wanderfeste (Ostern vom ersten zum zweiten Quartal, vom März zum April, sowie Pfingsten, Himmelfahrt, Fronleichnam vom Mai zum Juni, ferner Fastnacht vom Februar zum März),
b) der Wochenkreuzungen an den Quartals- und Monatsgrenzen, und endlich
c) zwischen Datum und Wochentag wird das so mühsam gewonnene Bild jener statistischen Übersichten **verschoben, verdunkelt und entstellt.**

Hierzu ein Beispiel: Der neue Direktor eines größeren Zeitungsverlags in B. berichtet:

„Um meinen Chef, den Besitzer des Verlages, der in Frankfurt a. M. wohnt, über den Gang des Geschäfts auf dem laufenden zu erhalten, insbesondere über den Erfolg meiner persönlichen Bemühungen, sende ich ihm täglich einen Bericht über Inserate nach Zahl und Einnahme dafür, Abonnentenzahl und noch anderes, mit einem Vergleich zum selben Tage der 3 Vorjahre. Dabei kann ich aber nicht dasselbe Datum der 3 Vorjahre nehmen, sondern es muß das Nachbardatum mit demselben Wochentage sein. Wenn ich nun aber mit meinen Berichten in die Zeit der Wanderfeste (Ostern, Himmelfahrt, Pfingsten, Fronleichnam, Fastnacht) oder an die Quartals- und Monatsgrenzen komme, dann stimmen meine Vergleiche gar nicht mehr, sie werden unzuverlässig, weil diese Feste und Kalendergrenzen einen großen Einfluß auf das Geschäft ausüben." —

Erst mit der Einrichtung eines feststehenden, von Jahr zu Jahr gleichbleibenden Kalenders erhält unser Verwaltungs-, Geschäfts- und Wirtschaftsleben ein regelmäßig geordnetes Gepräge, und erst dann werden jene statistischen Erhebungen ihren vollen Wert erhalten. Erst dann können wir mit diesen Erhebungen die Bewegungen des Wirtschaftslebens in allen Teilen und in allen Jahresabschnitten einwandfrei beurteilen.

So liegen in der Anwendung einer praktischen Jahreseinteilung mancherlei Vorzüge und Vereinfachungen in vielen Lebenslagen.

In der Summe der Vorzüge und in der Menge ihrer Anwendbarkeit liegen große materielle Werte, die jetzt ungenutzt schlummern, die sich mit dem Kulturfortschritt aber stetig steigern, und die deshalb einen Anlaß bieten, die baldige Einführung einer praktischen Jahreseinteilung lebhaft zu wünschen. — — —

Es ist in den letzten Jahren eine größere Anzahl Reformvorschläge bekannt geworden. Fünf Verfasser kamen unabhängig voneinander auf denselben Entwurf:

1. a) Ingenieur Emile Hanin, Paris, 1887; b) Pfarrer Rosenkranz, Wald, vor 1900; c) Generalkonsul von Hesse-Wartegg, Luzern; d) Professor Dr. W. Köppen, Hamburg, 1910; e) Geometer a. D. W. E. G. Büsching, Halle a. S., 1910.

Von anderen Entwürfen sind noch bekannt:

2. M. G. Armelin, Paris, 1887; 3. Professor M. L. A. Grosclaude, Genf, 1900, dessen Vorschlägen sich de Clerc auf dem Londoner Handelskammerkongreß 1910 anschloß; 4. Alexander Philip, Brechin, Schottland, 1910; 5. W. Ludowici, München, 1911; 6. Th. Zech-Levi, Brain-le-Comte, Belgien, 1909; 7. Fritz Reininghaus, Zürich, 1910; 8. Arnold Kampe, Hamburg; 9. J. G. Robertson, Kirkaldy; 10. a) Astronom Carlos Hesse, Peru, Südamerika, 1909; b) Philosoph Auguste Comte, Frankreich.

Der Entwurf Nr. 1 hat folgende Gestalt:

Die Verfasser der Entwürfe Nr. 2, 3 und 4 haben den Ergänzungstag, den 365. Tag, ohne Wochentagsnamen als Neujahrstag ohne Datum. Infolgedessen ist hier der 1. Januar der 2. Tag im Monat und im Jahre. Bei Nr. 3 und 4 liegt der Schalttag Anfang Juli, er ist auch ohne Datum. Bei Nr. 2 ist der Schalttag der 31. Dezember. Bei Nr. 3 und 4 haben die letzten Monate in den Quartalen je 31 Tage. Bei Nr. 2 und 3 beginnen die Quartale mit Montag. Bei Nr. 2 und 4 ist die gleichmäßige Verteilung der Wochentage mit je 26 auf die 12 Monate nicht durchgeführt. Bei Nr. 5 haben Ergänzungstag und Schalttag eine umgekehrte Stellung gefunden. Bei Nr. 6 sind die Monatslängen gegen den jetzigen Kalender unverändert. Der Ergänzungstag ist der 1. Januar, der Schalttag der 20. Februar, beide ohne Wochentagsnamen. Der 2. Januar ist immer ein Sonntag. Nr. 7 hat 12 Monate



	Januar	April	Juli	Oktober	Zahl der Sonn- Tage	Zahl der Wochen- Tage
Sonntag	1	1	1	1		
„	8	8 Ostern	8	8		
„	15	15	15	15		
„	22	22	22	22	5	26
„	29	29	29	29		
Dienstag	31	31	31	31		

	Februar	Mai	August	November		
Mittwoch	1	1	1	1		
Sonntag	5	5	5	5		
„	12	12	12	12	4	26
„	19	19	19	19		
„	26	26 Pfingsten	26	26		
Donnerstag	30	30	30	30		

	März	Juni	September	Dezember		
Freitag	1	1	1	1		
Sonntag	3	3	3	3		
„	10	10	10	10	4	26
„	17	17	17	17		
„	24	24	24	24		
Sonnabend	30	30	30	30		
		31		31	13	78 × 4
		Schalttag, alle 4 Jahre der 366. Tag.		Ergänzungstag jährlich der 365. Tag (Sylvester)	= 52	312
					364	

Die beiden Anhängetage ohne Wochentagsnamen.

zu je 28 Tagen und am Schluß der Quartale 4 × ¼ Monat zu je 7 Tagen. Ergänzungstag und Schalttag, beide ohne Wochentagsnamen, liegen am Jahresschluß. Die Quartale beginnen mit Montag. Bei Nr. 8 haben die ersten, bei Nr. 9 die letzten Monate in den Quartalen je 5 Wochen, die übrigen 8 Monate je 4 Wochen. Bei Nr. 10 ist das Jahr in 13 Monate zu je 28 Tage oder 4 Wochen eingeteilt. Nach dem im Eingang erwähnten Artikel des „Corriere d'Italia" hält Ing. Tullio Passarelli die Einrichtung des Ergänzungstages als eines zweiten Oster**sonntages** für zweckmäßig.

Die Festlegung des Ostertermins wird nach dem Beschluß des Deutschen Handelstages vom 21. März 1908 auf den ersten Sonntag nach dem 4. April gewünscht. Das würde nach dem Entwurf Nr. 1 der 8. April sein. Diesem Beschlusse lagen folgende Erwägungen zugrunde: Die Astronomen, die Kirchenbehörden und der Handelsstand wünschen die Mitte der bisherigen Schwankungen, vom 22. März bis 25. April. Der 1. April ist hierzu nicht geeignet, weil an diesem Tage viele Personen ihre Dienststelle oder ihre Wohnung wechseln. Ihnen wäre das Osterfest verdorben. Beim Quartalswechsel sind aber auch viele Verwaltungen und Handelsgeschäfte mit Abrechnungen aller Art stark beschäftigt. Bei der Festlegung des Ostertermins auf den 8. April lassen sich die Schulferien auch so einrichten, daß sie einige Tage vor dem 1. April beginnen und einige Tage nach dem Osterfest schließen. Es kann alsdann die schulentlassene Jugend am 1. April den Beruf antreten, und der Wechsel der Lehrpersonen fällt zweckmäßig in die Schulferien. —

Nach diesen Darlegungen wird eine internationale Verständigung zur Erreichung der Kalenderreform nicht schwer erscheinen.

Zunächst ist der Wunsch und Wille zum allgemeinen Verlangen einer Kalender-Verbesserung anzuregen. Dazu gehört aber nur Aufklärung über den praktischen Nutzen dieser Reform. Mögen hierzu die berufenen Vertreter von Ver-



waltung, Schule, Handel, Industrie, Gewerbe und Verkehr ihre Unterstützung bieten.[2]

Dann werden auch die maßgebenden Stellen (Regierungen und Parlamente) sich später veranlaßt fühlen, die nötigen Schritte zur Herbeiführung dieser einfachen, aber doch sehr nützlichen Reform zu unternehmen.

[2] Noch eingehender hat der Verfasser seine Vorschläge dargelegt und begründet in seiner bereits erwähnten Broschüre: „Die Kalenderreform. Einführung einer feststehenden, von Jahr zu Jahr gleichbleibenden Jahreseinteilung" mit 8 Skizzen und Tabellen und mit einer Beweisführung zum Normalkalender (Halle a. S., Rudolf Haller, ℳ —.80). Ihren Inhalt stellt er zu Aufsätzen über dieses Thema in den Grenzen von je 400 bis 2000 Silben allen Zeitungen und Zeitschriften zur freien Verfügung.

Vermischtes.

Gegen den Biß von Giftschlangen. Wie uns ein Deutsch-Brasilianer, Herr G. Stutzer, in Bezug auf den Schlußsatz des Artikels über „Die brasilianischen Heilsera gegen Schlangengift" freundlichst mitteilt, gibt es in Brasilien keine irgendwie zuverlässige Statistik der „Unglücksfälle infolge Schlangenbisses". Dieser Bundesstaat von 21 Staaten, der an Größe (nach Kürschner: 8 524 777 qkm) nicht gar weit hinter ganz Europa (9 897 151 qkm) zurücksteht, ist eben im Innern noch großenteils unerforscht. Wenn ein Eingeborener von einer Giftschlange gebissen wird, so unterschnürt man — nach Angabe des Einsenders, der jahrelang im Urwalde gelebt hat — sofort die Stelle des Bisses. Ebenso zweckentsprechend ist es, daß der Patient so viel cachaça (Zuckerschnaps) wie irgend möglich trinkt, da starke Alkoholgaben sich besonders bewährt haben. Originell aber ist, daß der Gebissene außerdem vor allem dafür sorgt, daß die Schlange getötet wird, damit er — ihr Herz verschlucken kann. Noch sei bei dieser Gelegenheit richtiggestellt, daß der Staat Sao (San) Paolo 290 876 qkm (nach Meyer) umfaßt, also nur etwas mehr als halb so groß ist wie Deutschland (540 777,5 qkm).

Tierzähmungen im freien Waldgebiet. (Mit Abb.) Unser Eichhörnchen (Sciúris vulgáris) ist eines der scheuesten Waldtiere. Seine Heimat sind die Bäume sowohl des Nadel- wie des Laubwaldes, auf denen es leicht und sicher nicht allein von Ast zu Ast, sondern auch von Wipfel zu Wipfel springt. Um so bemerkenswerter ist es, daß es im Eichwalde zu Wörishofen, dem bekannten Kurbad nach Kneippschem System, gelungen ist, die Eichhörnchen auf eigenartige Weise im freien Waldrevier vollkommen zutraulich und zahm zu machen. Ähnlich wie in Venedig auf dem Markusplatz sich die Tauben auf den Arm der Damen und Kinder setzen, um aus der Hand das Futter zu nehmen, sieht man in Wörishofen die Kurgäste mit Vorliebe einige Eichhörnchen um sich versammeln und Nüsse unter sie verteilen. Recht drollige Eifersuchtsszenen gibt es hierbei oft. Große Freude haben die Kinder, wenn ihnen die Tierchen auf der Hand sitzen, über den Rücken laufen oder auf den Schoß springen. Diese interessante Zähmung ist einem reinen Zufall zu verdanken.

Ein österreichischer Offizier, der sich im Jahre 1902 in Wörishofen aufhielt, brachte die frühen Morgenstunden wegen Schlaflosigkeit im Walde zu. Zum Zeitvertreib legte er Haselnüsse auf die Baumstümpfe als Futter für die Eichhörnchen, die schon nach einigen Tagen die Nüsse annahmen. Nachdem die Fütterung in dieser Weise regelmäßig eine Woche lang fortgesetzt worden war, fesselte eine Erkältung den Offizier ein paar Tage an das Zimmer. Als er sich dann wieder früh morgens im Walde zeigte, kamen die Eichhörnchen schon von den Bäumen und umkreisten ihn sehr lebhaft in geringer Entfernung. Die Nüsse wurden ohne große Scheu sofort aufgenommen, wenn der Spender sich nur einige Schritte entfernt hatte. Durch diese auffallende Zutraulichkeit kam er auf die Idee der vollständigen Zähmung und setzte mit eingelegten kurzen und langen Pausen die Fütterung fort. Nach Verlauf



Zahmes Eichhörnchen im Wald bei Wörishofen.
Nach einer Aufnahme von R. Fuchs.

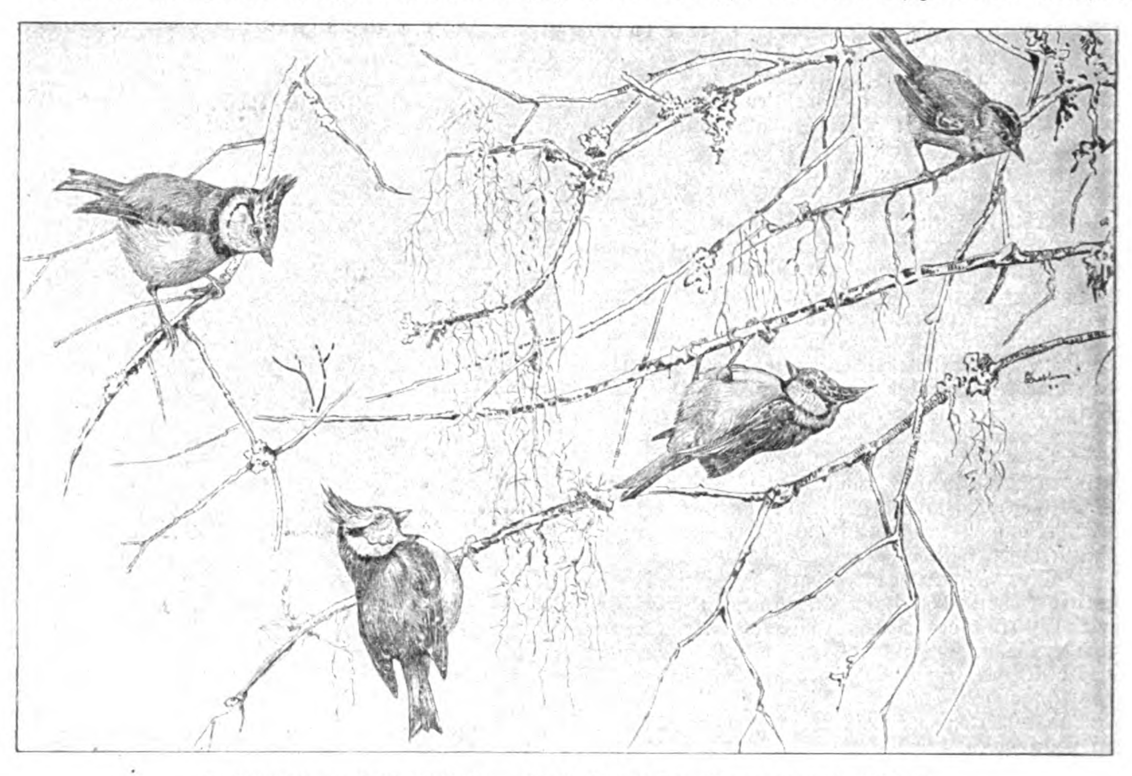
von 6 Wochen wurden die Haselnüsse aus der Hand genommen.

Seither haben die Kurgäste Wörishofens das ganze Jahr hindurch die Fütterung fortgesetzt. Auf ein Klopfzeichen mit der Haselnuß eilen die Tierchen blitzschnell herbei, öffnen auf der Hand die Nuß und verzehren in aller Ruhe den Kern. Fritz Esser.

Gefiederte Bewohner des Nadelwaldes. Eine kleine Anzahl unserer einheimischen Vögel ist in ihrem Vorkommen streng an den Nadelwald gebunden und verläßt diesen höchstens zur Strichzeit gelegentlich auf kurze Zeit. Namentlich zwei Meisenarten gehören hierher, die durch ihre weißen Backen ausgezeichnete Tannenmeise, und die trotz ihrer schlichten Färbung allerliebste, überaus zart anmutende Haubenmeise, deren Kopf ein spitzer Federschopf ziert. Das Volk in Hessen nennt sie deshalb auch recht treffend „Gendarmle". Eine Polizistenrolle spielen diese Meisen im Walde in der Tat, indem sie scharf hinter allerlei waldschädlichem Ungeziefer her sind, namentlich auch im Winter die Insekteneier aufpicken und so zu wahren Wohltätern unserer Kulturforsten werden, die ja wegen ihrer Einförmigkeit in besonders hohem Maße den An-



griffen der Schädlinge aus der Insektenwelt preisgegeben sind. Nach beendeter Brutzeit rotten sich die Haubenmeisen gern zu größeren oder kleineren Gesellschaften zusammen und streifen mit einer gewissen Regelmäßigkeit unter leisen Lockrufen täglich ein bestimmtes Revier ab. Sie zeigen sich dabei stiller als andere Meisen und überaus ängstlich und schüchtern. Namentlich fürchten sie sich sehr, eine baumlose Strecke zu überfliegen, um von einem Waldteil in einen anderen zu gelangen, weil sie sich wohl bewußt sind, daß sie dabei den Angriffen des Sperbers am meisten preisgegeben sind. Oft flattern sie lange auf den Bäumen am Waldrand herum, bis endlich ein besonders Mutiger den kecken Versuch macht, aber nicht selten zunächst nochmals wieder umkehrt. Häufig sind diese Gesellschaften auch mit verwandten Arten untermischt, und namentlich trifft man das safranköpfige Goldhähnchen häufig bei den Schwärmen der Haubenmeise an. Diese Goldhähnchenart, die noch etwas kleiner ist als ein Zaunkönig, bleibt im Gegensatz zu ihrem feuerköpfigen Vetter auch im Winter bei uns. Ist das Kopfdiadem auch nicht so brennend orangefarben wie beim Feuerköpfchen, so wirkt es doch mit seinem leuchtenden Gelb außerordentlich schön und gibt dem sonst graugrün gefärbten Vögelchen ein sehr distinguiertes Aussehen. Die Goldhähnchen sind nicht wie die Meisen Höhlenbrüter, sondern bauen sich aus Moos und dergleichen außerordentlich schöne Nester, die bis auf ein enges Schlupfloch geschlossen sind und zu den am schwersten auffindbaren Vogelnestern gehören, weil sie zumeist in den höchsten Zweigen der Bäume zwischen den dichtesten Nadelbüscheln angelegt sind und sich mit ihrer grünen Färbung von diesen gar nicht abheben. K. F.



Haubenmeisen und Goldhähnchen. Nach einer Federzeichnung von J. Dahlem.

Brennbarkeit des Zuckers. Wie wenig wissen wir oft von der Physik und Chemie des alltäglichen Lebens! Selbst die einfachsten Eigenschaften unserer gebräuchlichsten Nahrungsmittel sind vielfach unbekannt. So werden vielleicht manche „Kosmos"-Leser nicht wissen, daß auch unser gewöhnlicher Würfelzucker brennt. Ein Versuch, ihn durch Erhitzen mit einem Streichholz oder auch einer Spiritusflamme zu entzünden, wird zwar zunächst fehlschlagen; wir können nur ein Schmelzen und langsames Abtropfen der direkt erhitzten Teile erreichen, aber noch kein Verbrennen. Der übrige Teil wird nicht, wie z. B. bei einem Stückchen Holz, so stark erwärmt, daß er weiterbrennen kann. Taucht man nun den schmelzenden Zucker in Zigarrenasche, Mehl, Kartoffelstärke oder sonst einen porösen Körper, dann hört das Abtropfen sofort auf, weil der flüssige Zucker von der porösen, nicht schmelzenden Masse aufgesogen wird. Jetzt aber wird die Hitze so stark, daß der Zucker weiterbrennt und schließlich ganz verkohlt. Es genügt zu diesem Versuch schon eine geringe Menge der genannten Stoffe; denn wenn nur ein wenig Zucker verkohlt ist, so wirkt die entstandene Kohle in gleicher Weise als poröse Substanz. Wir haben hier bei Verwendung solcher aufsaugenden Stoffe eine ähnliche Erscheinung, wie beim brennenden Docht. Salatöl würde auch nie brennen, wenn wir es nur mit einem Streichholz entzünden wollten. Sobald wir aber einen Docht hineinlegen und anzünden, erhalten wir eine dauernde Flamme.



Wandern und Reisen

• Beiblatt zum Kosmos •
Handweiser für Naturfreunde

J. Cook — K. Ritter

Naturbilder aus dem Innern Islands.

Von Heinrich Erkes, Köln. Mit 8 Abbildungen.

Allsommerlich zieht eine Schar wißbegieriger Reisender aus fast allen Kulturländern zum „trotzigen Ende der Welt", dem Thule des Mittelalters: nach der Eis- und Feuerinsel Island. Sie sehen gar manches, das ihre Reise lohnt, wenn es auch nur die phantastischen Basaltterrassen der steil aufsteigenden Küsten mit den darüber thronenden Schneegipfeln sind, oder die blaugrünen, zum Meer abfallenden Gletscher, die niederrauschenden Wasserfälle, die kleine und doch an altem wie neuem Geistesleben so reiche Hauptstadt Reykjavik und andere Küstenorte. Manche, denen es vergönnt ist, einige Zeit auf der Insel zu verweilen, ziehen nach den weltberühmten „Wundern" des Landes, der Thingebene mit der Allmännerschlucht, dem großen Geysir, dem Vulkan Hekla oder wohl auch zum Mückensee (s. Hft. 5, 1911, S. 193) im Nordland mit seiner vulkanischen Mondlandschaft und seiner erstaunlich reichen Vogelwelt, oder zum Dettifoß, dem Niagarafall Islands. Aber mag dies alles in seiner Großartigkeit noch so entzücken und bezaubern, zumal in der dem Norden eigentümlichen Lichtpracht, die des Hochsommers Sonne, fast die Sonne der Mitternacht, darüber ausgießt — so liegt doch abseits des Gebietes der tausend Touristen ein anderes, bisher nur wenigen bekanntes Island: das innere Hochland, dessen Natur einen ganz besondern Charakter und eigenartig fremde Bilder zeigt.

Sein Besuch ist nicht eben leicht; denn die entlegensten menschlichen Ansiedlungen reichen kaum an seine Grenze hinan. Von dort aber hören alle Bequemlichkeiten auf; Wege gibt es nicht, und das Zelt allein ist Heim und Schutz. Alle Nahrungsmittel müssen zu Pferde mitgeführt werden; die Pferde sind auch nötig, um die eisigen Bäche und Flüsse zu durchschreiten. Das kleine Islandpferd (Abb. 1) wird des Reisenden treuer und für den Besuch des Inlandes unentbehrlicher Freund. Es wurde von den ersten Ansiedlern gegen Ende des 9. und im 10. Jahrhundert aus Norwegen zum neuentdeckten „Eisland" hinübergeführt; ob es ursprünglich größer an Wuchs war als die heute dort lebende kleine Rasse, ist eine noch offene Frage. Bei unsern Ausgrabungen in Trümmerstätten aus der ältesten Besiedlungszeit fanden wir Pferdezähne und Bruchstücke von Hufeisen, die auf größere Tiere als die heute lebenden schließen lassen. Da nun die kleinen Pferde zwar außerordentlich zuverlässig und ausdauernd sind, aber nur verhältnismäßig geringe Lasten

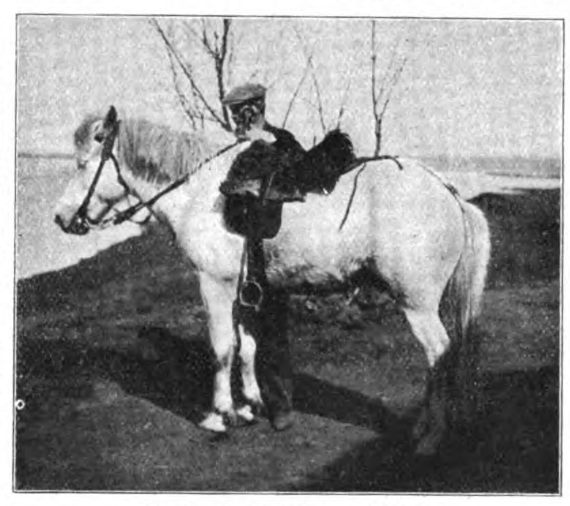


Abb. 1. Isländisches Reitpferd.
Nach einer Originalaufnahme des Verfassers.

längere Zeit tragen können, so erfordern Reiter und Gepäck je mehrere Tiere, und die deshalb mitzuführende große Pferdezahl erschwert erheblich ihre Ernährung. Denn die Mitnahme von größeren Mengen Heu würde aufs neue die Zahl erhöhen und so gleichsam eine Schraube ohne Ende entstehen lassen; der Graswuchs aber ist im inneren Hochlande Islands an wenige, mitunter tageweit voneinander entfernte Oasen gebunden. Ist der kleine Grasplatz abgeweidet, so treibt das Pferd die Karawane mit unerbittlichem Zwange weiter.

Dazu kommt als fernere Schwierigkeit für den erfolgreichen Besuch des Innern der ausgedehnten Insel, die zweieinhalbmal so groß ist wie die Schweiz, die Unsicherheit und Unstetigkeit der Witterung. Nur etwa acht Wochen, von Ende Juni bis etwa Ende August, sind die Hochflächen des Inlands im allgemeinen schneefrei; nicht selten aber fällt in diese kurze Zeit wochenlang andauerndes Nebel- und Regenwetter. Denn das Klima Inner-Islands wird von den unberechenbaren Zufälligkeiten der Windrichtung und den Treibeisverhältnissen der ostgrönländischen Küste in oft sehr unangenehmer Weise beeinflußt. Die Temperaturschwankungen sind außerordentlich groß, und wir fanden innerhalb 24 Stunden Unterschiede von — 10° C bis + 27° C.

Glückt es aber dem Reisenden, des Wettergottes Gunst zu finden, dann gehört der physische wie seelische Genuß, den die reine, völlig unberührte Natur des menschenfernen Innern Islands dem Naturfreund darbringt, mit zu dem Höchsten, was er sich wünschen kann; dann lernt er Bilder kennen, wie sie an Tiefe und Nachhaltigkeit des Eindrucks nicht manche Gegend sonst auf der Erde bietet, und die begreifen lassen, wie der Isländer immer wieder von seiner Bergkönigin singt, vom Eisdiadem auf ihrem strengen Haupt und ihres Busens Feuergluten.

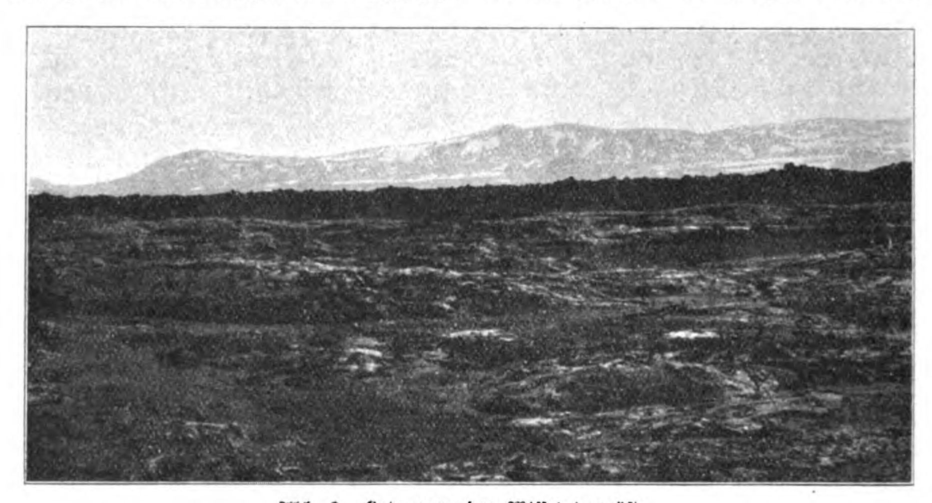


Abb. 2. Lavameer der Missetatenwüste.
Vorne Plattenlava, dahinter Zackenlava. Im Hintergrund das Gebirge Dyngjufjöll.

Die Insel Island ist der Überrest einer ungeheuren Lavatafel, die sich mutmaßlich seit dem mittleren Tertiär in einer Reihe wenig geneigter Schichten aus bisher noch unergründeter, auf mindestens 3000 m geschätzter Tiefe aufbaute, und deren heutige Umrisse teils durch gewaltige Einbrüche oder Senkungen, teils durch das unersättliche Ausnagen des Ozeans geformt sind. Entsprechend dieser Entstehung steigen die Küsten Islands zum Teil steil aus dem Meere auf, und tiefe Buchten und Fjorde schneiden in sie ein; zum Teil zieht sich das Vorland allmählich oder auch stufenweise ansteigend zum inneren Hochland aufwärts, und auf diesem langsam ansteigenden Gebiet liegen, abgesehen von den Küstenansiedlungen, die meisten Gehöfte. Hier gedeiht ein guter Graswuchs für Rinder und Pferde, sowie die ausgedehnte, der Allgemeinheit, nicht einzelnen Besitzern gehörende magere Schafweide. Weiter im Inland jedoch wird der Pflanzenwuchs immer dürftiger, und alle Versuche, sich dort anzusiedeln, sind an den ungünstigen Bedingungen für das Halten eines Viehstandes, nicht zuletzt an der Rauheit der langen Winter gescheitert.

Das innerste Hochland ist in großem Zuge ein ausgebreitetes, unregelmäßiges Basaltplateau in etwa 500 bis 900 m Seehöhe, dessen frostzersprengte Gesteinsdecke während der verschiedenen darüber hingegangenen Eiszeiten zum Teil nicht unwesentlich umgemodelt und von den Rückständen einstiger Moränen überdeckt wurde. Über dieser gewaltigen Hochebene erheben sich umfangreiche Berggruppen, im wesentlichen bestehend aus Tuffen, den Auswurfstoffen spättertiärer oder frühquartärer, sog. voreiszeitlicher und eiszeitlicher Vulkane. Eine Anzahl von ihnen ist mit vieltausendjährigem Firn und immer sich erneuernden Schneemassen überdeckt; sie bilden die eigentümlichen flachgewölbten Massive des isländischen Inlandeises, Reste der letztmaligen völligen Vergletscherung des inneren

Hochlands. Sie gleichen ungeheuren Schilden oder flachen Kuppeln, die sich über dem öden Hochlande bis zu mehr als 1000 m aufwölben und zusammen viele tausend Kilometer im Geviert bedecken.

Fast alle diese Gletscherkuppen oder Jöklar, deren bedeutendste der Vatnajökull, Hofsjökull und Langjökull sind, wurden in neuerer Zeit von vereinzelten Forschern bestiegen, doch keine einzige ist bisher genau erforscht; selbst über ihre Umrisse besitzen wir nur Skizzen und, abgesehen von dem zum Meere abfallenden Randgebiet des Vatnajökull, keine einzige genaue Vermessung.

Für die Natur des isländischen Hochlandes sind diese Gletscherkuppen überaus kennzeichnend. Wo immer man sich in der großen Hochlandwildnis befinden mag, überall erblickt man, sofern die Witterung klar ist, die blendend weißen, sanft geneigten Wölbungen. Nähert man sich diesen Gletschern, so erkennt man, daß sie durchweg zurückgewichen sind, denn die Moränen beginnen bis zu fast einem Kilometer vor dem jetzigen Gletscherrand; sie sind teilweise von den abfließenden Schmelzwässern so durchtränkt, daß es schwierig ist, auf den Gletscher selbst zu gelangen. Dazu versperren die aus den Gletschertoren hervorbrechenden reißenden Bäche gar manchmal den Weg. Hat man aber das Binneneis erreicht, so ist es im allgemeinen leicht, den Gletscher zu ersteigen; denn die Spaltenbildung ist verhältnismäßig gering und nur an besondere Untergrundverhältnisse geknüpft, und bei dem durchweg geringen Neigungswinkel des Firnfeldes geht der Aufstieg meist ziemlich mühelos von statten. Die Schwierigkeit der isländischen Gletscherersteigungen liegt mehr in der manchmal recht geringen Übersichtlichkeit des Geländes, wozu der oft unvermutet einfallende und mitunter tagelang anhaltende dichte Nebel, auch plötzliche Schneestürme mit beißender Kälte, sowie endlich die in dem durch und durch vulkanischen Lande allgemein geringe Zuverlässigkeit des Kompasses kommen.

Nicht minder eindrucksvoll als die großen Inland-Eismassen selbst, die uns aufs lebhafteste in die Eiszeit versetzen und nach Angabe aller Fachmänner weit mehr als die Gletscher Grönlands oder irgend eines anderen Landes das Studium der eiszeitlichen Phänomene ermöglichen, sind die unter den Gletschern an einzelnen Stellen hervorgequollenen Lavaströme und die in unmittelbarer Nähe der ewigen Eismassen um warme Quellen sich hinziehenden kleinen Oasen. Die dunkle Lava hebt sich zwischen dem gelbbraunen Gletscherschutt tiefernst von dem weißen Firn und den blaugrünen Gletscherzacken ab; es will sich kaum vereinigen lassen, die Spuren der Feuergewalten unter den bis zu einem halben Kilometer Dicke geschätzten Eismänteln hervorlugen zu sehen. Und doch hüllt fast jeder dieser Eismäntel Inner-Islands Vulkane ein; die mächtigsten von ihnen scheinen unter dem an 8000 qkm bedeckenden Firnfeld des Vatnajökull zu ruhen, dessen höchste Erhebung Öraefajökull (2119 m ü. M.), gleichzeitig die höchste Spitze ganz Islands, nichts weiter als der oberste Teil des Kraterrandes eines unter dem Eise tätigen Vulkans ist, der wiederholt in geschichtlicher Zeit, zuletzt im Jahre 1727, heftige Ausbrüche hatte. Beim plötzlichen Schmelzen der über den Ausbruchstellen lagernden mächtigen Eismassen kommen die berüchtigten „Gletscherstürze (is. jökulhlaup) zustande,

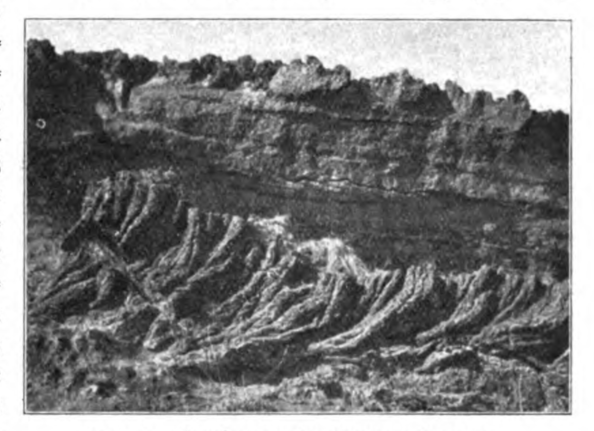


Abb. 3. Lavaformen im Inneren Islands.

deren Wirkungen in der geologischen Umbildung Islands eine bedeutungsvolle Rolle gespielt haben.

Auf die unter dem Eise schlummernden vulkanischen Kräfte weisen auch die im Gletscherschlamm sich findenden zahllosen Stücke Obsidian, die Schwefelabsonderungen, sowie die schon erwähnten warmen Quellen hin, denen es zu verdanken ist, daß sich trotz aller Ungunst der klimatischen und sonstigen Verhältnisse einzelne kleine Oasen mitten im Herzen der isländischen Hochlandwüste bilden konnten.

Diese kleinen Oasen, wie Nauthagi am Südfuße des Hofsjökull, sind von ganz außerordentlichem Liebreiz. Zum Teil bewirkt diesen ja der Gegensatz, mitten in der unendlich scheinenden Öde, zwischen den frostzersprengten Basaltklippen und den wüstenähnlichen Sand- und Geröllablagerungen, unweit der kalten Eiskolosse einen grünen Teppich von Moosen und

Rasen, von niedrig kriechendem Zwergweidengestrüpp und hochaufragenden Engelwurzstauden zu erblicken. Etwas anderes aber überrascht uns fast noch mehr. Auf unsrer weiten Wanderung durch das Hochland umgab uns die tiefste Einsamkeit. Hörten wir nicht den Wind oder das Rauschen eines Gletscherflusses, dann schien uns alles tot. In den Oasen dagegen piepsen, zwitschern und singen Vögel, da tummeln sich Käfer und Mücken, Motten und Falter um eine leuchtende Blumenwelt, da blüht das Leben, dem Tode in der eisigen, felsigen Einsamkeit trotzend.

Außer den großen Gletscherkuppen, der eigentlichen Signatur für das Innere Islands, erheben sich noch andere, nicht von ewigem Schnee bedeckte Höhen über die unregelmäßige Hochebene. Es sind neben einzeln stehenden Tuffbergen und Basaltrücken vor allem die wirkungsvollen Vulkanruinen aus vordiluvialer Zeit; sodann die außerhalb Islands bisher nur ganz vereinzelt nachgewiesenen, auf diesem Eilande jedoch zahlreichen Schildvulkane. Für diese breitausgedehnten, in flacher Wölbung teilweise bis zu etwa 1500 m ansteigenden, doch nicht vereisten Feuerberge wurde der isländische Name Dyngja (Mehrzahl Dyngjur) in die Literatur aufgenommen. Für beide Vulkanarten ist das Idealgebiet das sog. Odádahraun, die einen geräumigen Teil des inneren isländischen Hochlandes überziehende Missetatenwüste, die ein von der übrigen Natur Islands gesondertes, in ihrer scheinbaren Unendlichkeit ganz eigenartiges und nur sich selber gleiches Bild aufweist.



Abb. 4. Schildvulkan Trölladyngja in der südlichen Missetatenwüste. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Wohin der Blick sich wendet, schweift er über ein Meer von Lava (Abb. 2); Lavamassen in den merkwürdigsten Strukturen, flache Platten, aufgestürzte, übereinander getürmte Steinmassen, spitze, zackige, zerborstene, gewundene Gebilde (Abb. 3), oft kaum überschreitbar, finden sich hier dicht beisammen. An vielen Stellen ist es überaus schwierig, ja unmöglich, die einzelnen Lavaströme voneinander zu sondern und sie zu ihren Ausbruchstellen zurückzuverfolgen. Der Blick über die Lava ist beim ersten Schauen traurig, wie der Weg über sie einsam ist; doch weckt das Licht ein sonderbares, die Phantasie ergreifendes Leben. Aus dem trüben Grau entfaltet sich ein Glänzen und Gleißen; in schimmernden Farben ziehen wechselnde Lichter über den steinernen Ozean, und wenn hinter dunklen Wolken die Spätabendsonne einen schweren tief goldbraunen Glanz über die Lavawüste gießt, dann strahlt sie plötzlich auf wie unendlicher Reichtum eines verzauberten Wunderschatzes, schöner als alles, wovon Sage und Dichtung erzählen, und dann versinkt mählich wieder die ganze Pracht in den Dämmerschatten der Mitternacht.

Nur ein geringer Pflanzenwuchs findet zwischen den sandgefüllten Ritzen der Laven der Missetatenwüste kümmerliche Nahrung. Die tiefgrünen jungen Halme des Sandhafers locken den Gaumen der hungrigen Pferde; kleine Kissen roter Lämmerblumen, wie der Isländer das stengellose Leinkraut (Siléne acaúlis) nennt, geben hier und da dem Auge einen Ruhepunkt. Moose und Flechten überziehen an einigen wenigen Stellen Teile der Lava. Nur sehr

wenige Insekten finden hier die zum Leben nötigen Vorbedingungen, und höhere Tierarten fehlen gänzlich. Der Polarfuchs haust nur an den Grenzen der Missetatenwüste, und das Renntier mag nur in flüchtigem Zuge selten über eine kurze Strecke streifen, wie man auch von Vögeln einen Adler, einen Falken, einen Raben, den Singschwan oder die Graugans nur im Fluge zu wirtlicheren Gebieten über diesem unfruchtbaren Lavameere auftauchen sieht.

Für den Geologen dagegen ist die Missetatenwüste gewissermaßen ein Paradies; denn in so reinen, unverkümmerten Formen wie hier, kann er nur selten den Vulkanismus in seinen vielfachen Erscheinungen und Wirkungen beobachten. Die das Landschaftsbild beherrschenden Schildvulkane, wie unter anderen die Tröllad yngja (Abb. 4), Ketildyngja (Abb. 5), Kollóttadyngja, sind geradezu Schulmodelle großartigster Natur; doch war bisher die Zahl der Forscher nur äußerst klein, die die zackenrandigen



Abb. 5. Die Ketildyngja, im Norden der Missetatenwüste (Inner-Island).

Gipfelkrater besuchten oder überhaupt die mannigfachen Formen vulkanischer Gebilde der Missetatenwüste: die Spalten und Spaltenergüsse, Einbruchskalderen und Explosionskrater, die Schwefelfelder, Hornitos (kleine kraterähnliche Erhöhungen auf der erkaltenden Lava), Lavaorgeln, Lavapfropfen und was noch alles in dieses Bereich gehört, in diesem überreichen Laboratorium der inneristländischen Natur studierten. Auf diesem ungeschützten Hochplateau zeigt sich auch wie kaum anderwärts die Wirkung des Windes; in den seltsamsten Formen sind phantastische Spitzen und Gebilde aus den Tuffelsen ausgemeißelt, und wirbelnde Windhosen tragen den feinen Wüstensand, oft zu gewaltigen Staubstürmen sich entwickelnd, viele hundert Meter hoch in die Luft, die sie am hellen Sonnentage zu einer rötlichbraungrauen Wolke wandeln.

Mitten in der Missetatenwüste erhebt sich das Gebirge der Dyngjufjöll; es umfaßt an 700 km im Geviert und birgt inmitten seiner Höhen die seit 1907 vielgenannte Askja, einen über 50 qkm großen Einbruchskessel, in dessen

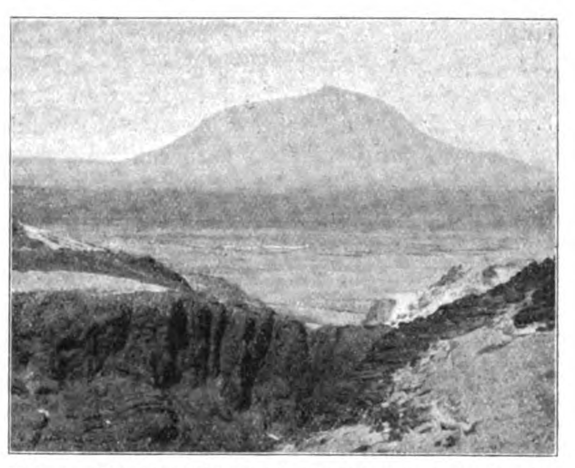


Abb. 6. Die voreiszeitliche Vulkanruine Herdubreid, von den Dyngjufjöll aus gesehen.

Südostviertel ein mehr als 200 m tiefer See eine um 1875 dort entstandene Einsenkung ausfüllt. In diesem See, zu Füßen der höchsten Bergspitze der Dyngjufjöll, die wir zu Ehren des großen isländischen Geographen und Geologen Thorwaldur Thoroddsen den Thoroddsenstindur nannten, verschwanden am 10. Juli 1907 der deutsche Geologe Walter v. Knebel und sein Freund, der Maler Max Rudloff; mutmaßlich fanden sie, als sie in einem Faltboot den See befuhren, durch eine Steinlawine den Tod.[1] Das Bild der Askja ist einzigartig und gewaltig; es wurde von den wenigen, die es sahen, in tiefer Naturempfindung mehrfach beschrieben. Fast überboten aber wird es trotz seiner gewaltigen Wirkung von den Bildern, die sich von den äußeren Höhen des Gebirgsstocks Dyngjufjöll nach den verschiedenen Seiten über



Abb. 7. Wasserfall der Stapaa (Inner-Island).

[1] Vergl. u. a. H. Erkes, Aus dem unbewohnten Innern Islands, Dortmund 1909; J. v. Grumbkow, Isafold, Reisebilder aus Island, Berlin 1909; P. Herrmann, Island III, Leipzig 1910; H. Reck, Island, eine naturw. Studie von Dr. Walther v. Knebel, Stuttgart 1912.



einen großen Teil des so wenig bekannten Innern der Insel dem Auge erschließen.

Vor allem eindrucksvoll ist der Blick über den langgestreckten Nordrand des Vatnajökull mit den zeitweilig stark rauchenden Solfataren der vulkanischen Kverkfjöll, und auf die massigen, schon erwähnten voreiszeitlichen Riesen-Vulkanruinen wie Bláfjall, Sellandafjall und ganz besonders die formenschöne, 1660 m erreichende Herdubreid (Abb. 6). Fast lotrecht scheinen ihre Felswände aus aufgetürmten Schuttmassen emporzuragen, und bisher ist es unter denen, die es versuchten, nur zwei Männern gelungen, diese Höhe zu erklimmen, nämlich dem deutschen Geologen Hans Reck mit seinem isländischen Führer Sigurdur Sumarlidason am 13. August 1908. Diese Besteigung wurde dadurch besonders interessant und wertvoll, daß sich auf dem Gipfel der Herdubreid ein Krater fand, der beweist, daß es sich um einen wirklichen Vulkan handelt, während zuvor die vulkanische Natur des Bergriesen zweifelhaft war. Die Herdubreid ist einer der schönsten Felsstöcke Islands und reiht sich als eine der größten Zierden den Naturbildern der Nordlandinsel ein.

Einen besonderen Eindruck macht das isländische Hochland zur Zeit der frühsommerlichen Schneeschmelze. Blank und trocken liegt alsbald die Lava im Sonnenschein; in dem durchlässigen Gestein ist alles Wasser schnell versickert, um weit unten, am Rande der Lavafelder, als starke Quellen zutage zu treten, die Flüsse und kristallhelle Landseen bilden. Das übrige Hochplateau aber gleicht beim Auftauen der Schneemassen tagelang einem weiten Meere, aus dem allmählich wie Lagunen der schlammige Boden erscheint, der jeden Versuch, ihn zu überschreiten, unmöglich macht. Doch bald trocknet er; die Wassermengen sammeln sich in kleinen Rinnsalen; Flußbetten entstehen, und auf den selbstgefurchten Wegen stürzen sich die Schmelzbäche in manchem schönen Wasserfall (wie dem der Stapaá, Abb. 7) talbildend zur Niederung.

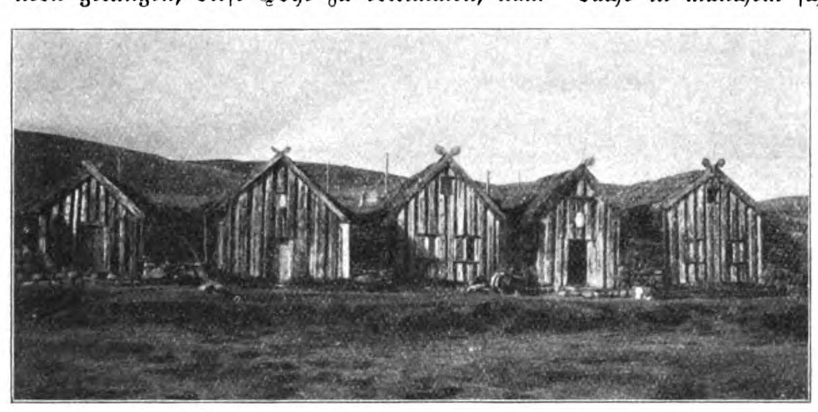


Abb. 8. Telephonstation und Pfarrhof Háls auf Nordisland.

Gegen Ende des kurzen Hochlandsommers versiegen diese Wasserläufe so schnell, wie sie entstanden waren. Über Nacht bedeckt Neuschnee die ganze weite Landschaft; dann verliert der Tritt des Reisenden seine Sicherheit, und die Natur drängt auch den Vorwitzigsten hinaus aus ihrem Gebiete des inneren Hochlands, wo sie den Winter hindurch allein und unbelauscht über die wilden Geister der Einsamkeit herrschen will. So ziehen wir hinab zu den bewohnten Gegenden und freuen uns, auf den alten Höfen (Abb. 8) mit ihrem jugendfrischen Geistesleben in den gemütlichen Stuben zwischen Holzgiebeln und Rasenmauern wieder bei fühlenden Menschen, unsern nordgermanischen Brüdern, dem trotz der Weltabgelegenheit hochgebildeten Kulturvolke Islands zu sein. Von diesen Höfen verbinden uns „Sprech- und Schreibdraht", Telephon und Kabel, über Seydisfjord und die Färöer in wenigen Stunden mit der Heimat.

Kosmos-Auskunftstelle.

K. F., Straßburg. Wir haben auch Ihre Aufnahmen der Sonnenfinsternis vom 17. April d. J. an den „Verein der Freunde der Astronomie und kosmischen Physik" in Berlin überwiesen; wir glauben damit auch in Ihrem Sinne gehandelt zu haben.

S. C. 23081. Wir bringen im Kosmos-Handweiser grundsätzlich keine Poesie; der zur Verfügung stehende Raum reicht kaum für die in großer Zahl vorliegenden wissenschaftlichen Abhandlungen.

Fr. Gl., Berlin. Scharfe photographische Aufnahmeserien mit kurzem Begleittext sind uns aus allen Gebieten willkommen.

Y. M., Boulogne s. S. Wir geben grundsätzlich keine Auskünfte in medizinischen Angelegenheiten; wenden Sie sich bitte an den nächsten Arzt, der auch mündlich alles viel besser beantworten kann. Aus diesem Grunde bringen wir auch keine medizinischen Aufsätze im Kosmos, sondern höchstens hygienische.





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der geflammte Rebenwickler.

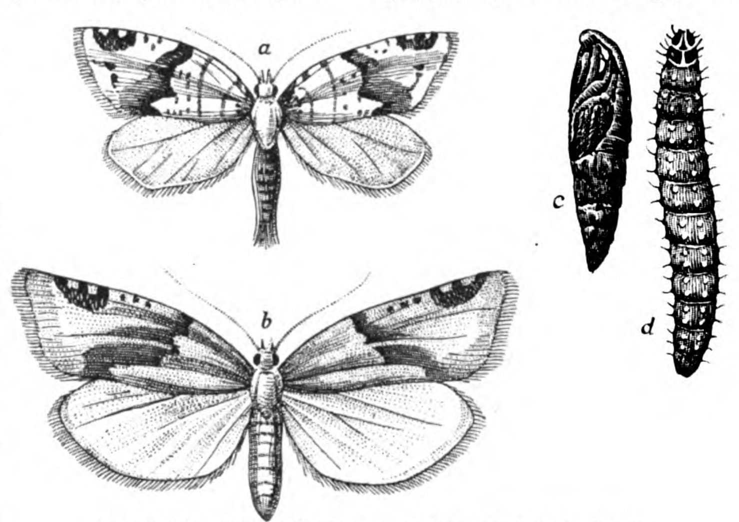
Von Dr. Georg Stehli, Stuttgart.

Mit Abbildung.

Die Sippschaft unserer Rebschädlinge hat sich um ein neues Mitglied vermehrt, das, wenn es nicht beizeiten wieder aus der Reihe gelöscht wird, ein ebenso unheimlicher Geselle zu werden verspricht, wie seine bekannten Genossen aus der Familie der Wickler. Er nennt sich geflammter Rebenwickler (Cacóécia costána Fabr.) und wurde zuerst in der Gironde, dem „Bordeauxgebiete“ Frankreichs, beobachtet, wo er bei Gelegenheit von Flußregulierungsarbeiten auf die benachbarten Reben überging und hier während der Jahre 1891—1894 großen Schaden anrichtete. Nach den Angaben seines „Entdeckers“, des bekannten französischen Entomologen H. Kehrig, trat er dort nur in feuchtem, an Flußniederungen angrenzenden Gelände auf, wo er nachgewiesenermaßen auf Sumpfpflanzen, wie Teichbinsen, Sumpfwolfsmilch, Siebenfingerkraut, Weidenröschen, Schilf, Sumpf-Spierstaude, Gilbenweiderich, Schachtelhalme, Sumpfkresse, Wasserrispengras, Wasserschierling, Beinwurzarten und Schwertlilie zu Hause ist. Aber auch Brennessel und Weide gehören zu seinen Nährpflanzen, und da diese doch in nahezu sämtlichen Weinbergen vorkommen, so war damit der Übergang des Rebenwicklers in die Weinberge nur zu leicht gegeben.

Während vor 1911 die Rebe in Deutschland noch nicht von diesem neuen Feind behelligt wurde, konnte jetzt diese französische „Invasion“ in dem pfälzischen Weinbaugebiete in vereinzelten Exemplaren festgestellt werden, wie Prof. Dr. F. Schwangart von der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. H. in dem soeben erschienenen „Merkblatt der pfälzischen Kommission zur Bekämpfung der Rebschädlinge“ ausführt, das wir unserer Darstellung zugrunde gelegt haben. Waren auch die Beschädigungen durch die Raupen in der Pfalz bisher nur geringfügig, so ist dennoch eine scharfe Überwachung ihrer weiteren Verbreitung unerläßlich, da es feststeht, daß auch heuer schon Raupen in Weinbergen überwintert sind. Eine erfolgreiche Überwachung und Bekämpfung ist aber nur möglich, wenn die Weinbauern rechtzeitig auf den Schädling aufmerksam und mit seiner Biologie, über die freilich aus naheliegenden Gründen erst sehr wenig bekannt ist, vertraut gemacht werden. Durch rechtzeitige Erkenntnis der Lage, die in der anerkennenswertesten Weise von dem genannten Ausschuß angestrebt wird, läßt sich aber einem Überhandnehmen der Schädlinge mit Sicherheit vorbeugen.

Als Verschleppungsmittel in die Weinberge sind naturgemäß in erster Linie die Weiden in Betracht zu ziehen, mit denen die Reben an den Pfählen angeheftet werden, falls sie aus Gegenden stammen, wo der Wickler auf sumpfigem Gelände und an Weiden verbreitet ist. Die Winzer in den Gemarkungen, aus denen der Schädling gemeldet wird, tun daher gut, sich ihr Weidenmaterial gründlich daraufhin anzusehen und solches, das ihnen verdächtig vorkommt, unter Angabe der Bezugsquelle unmittelbar an die nächstliegende wissenschaftliche Untersuchungsstation



Der geflammte Rebenwickler (stark vergrößert).
Links Falter (Motte) a Männchen, b Weibchen; rechts c Puppe, d Raupe.
(Nach einer Tafel in „Mitteilungen des Deutschen Weinbau-Vereins“, April 1912.)

einzusenden; überhaupt ist jede zweckdienliche Mitteilung, sowie die Einsendung von verdächtigen Raupen, Puppen, Faltern usw. diesen Anstalten stets willkommen. Während nun in Frankreich der geflammte Wickler an der Rebe nur auf tiefgelegenes und feuchtes Gelände beschränkt bleibt, wurde er in dem vorderpfälzischen Weinbaugebiet außer in tieferen Lagen (Friedelsheim, Kallstadt) auch auf Höhen, wie die von Zell und Bad Dürkheim festgestellt, so daß das Arbeitsfeld dieses neuen Schädlings bereits recht ausgedehnt ist.

Was den Wickler nun so gefährlich werden läßt, ist der Umstand, daß er in drei Jahresgenerationen erscheint: die erste Raupengeneration,

die Frühlingsraupen, kommen in der letzten Hälfte im April bis in den Anfang Mai, wenn die Reben auszuschlagen beginnen, und machen sich durch ihren Fraß an den frisch austreibenden Augen leicht bemerkbar. Sie treten bereits vor den Raupen des bekannten Springwurmwicklers auf. Die zweite und dritte Generation frißt am Laube und beißt die Stiele der Gescheine (Blüten) und der Trauben ab. Zwischen den Raupenperioden fliegen die Schmetterlinge. Die Überwinterung erfolgt als halbwüchsige Raupe, während der bekannte Springwurmwickler als winziges Räupchen und der gefürchtete Traubenwickler als Puppe überwintern.

Die Unterscheidung des neuen Schädlings von den bis jetzt bekannten schädlichen Wicklerarten ist nicht so leicht, und Verwechslungen bleiben daher gar nicht aus. Der Falter ist nebst Raupe und Puppe etwas kleiner als der Springwurmwickler, aber doch größer als die gleichen Stadien des Traubenwicklers. Seine bleich-ockergelben Vorderflügel erscheinen auf der Oberseite wie geflammt oder beraucht durch die kennzeichnenden ungleichmäßig breiten und dunkelbraunen Querbinden, die beim Weibchen unterbrochen werden (s. Abb. a u. b). Durch diese Zeichnung unterscheidet sich übrigens auch das etwas größere Weibchen von dem Springwurmwickler, dem es in seiner merklich dunkleren ockergelben Grundfärbung ähnlich ist. Die Hinterflügel des Rebenwicklers sind grauweiß und mit Fransen eingefaßt. Auch die Taster gehen nicht so weit über den Kopf hinaus wie beim Springwurmwickler.

Die sechzehnfüßige, sparsam behaarte Raupe (Abb. d) ist braun bis dunkelbraungrün und hat einen braungelben Kopf, wodurch sie sich auch von der schwarzköpfigen Raupe des Springwurmwicklers unterscheidet. Die schwärzliche, schokoladenbraune Puppe (s. Abb. c) unterscheidet sich wohl nur durch ihre kleinere Form von der Puppe des Springwurmwicklers.

Die Bekämpfung ist in Anbetracht der ungenügenden Kenntnis des Rebenwicklers noch ziemlich unvollkommen. In Frankreich geschah sie damals zwei Jahre lang durch Zerdrücken der Raupen mit Daumen und Zeigefinger. Wenn man auch damit auf der Domäne „Chateau Carmeil" recht gute Erfolge erzielte, so ist doch in Betracht zu ziehen, daß die Domäne völlig abgeschlossen auf einer Insel liegt. Bei zusammenhängenden Weinbergen in einer größeren Gemarkung kann daher nur ein gemeinsames Vorgehen der Winzer auf Erfolg rechnen. Da ferner nach den Angaben von Kehrig die Raupen bei ihrem Auftreten zu etwa 50% von Schlupfwespen befallen gewesen sind, so muß es fraglich erscheinen, ob der Rückgang und das allmähliche Verschwinden des geflammten Rebenwicklers aus dem Bekämpfungsgebiet auf die erwähnte Art der Bekämpfung allein zurückzuführen ist. Auf alle Fälle ist es daher gut, wenn man nach dem Rate von Prof. Schwangart sich bei uns nicht allein auf die natürlichen Feinde des Schädlings verläßt, sondern dort, wo er sich noch zeigen sollte, zu der erwähnten, allerdings mühsamen und umständlichen Bekämpfungsart greift und die Raupen zu dem Zwecke aufsucht.[1] So lange der Wickler noch nicht allzusehr überhand genommen hat, ist diese Methode völlig ausreichend, sie versagt aber, wenn er sich erst einmal über zu weite Flächen ausgebreitet hat.

[1] Besonders während der ersten Raupenperiode hat diese Methode große Aussichten auf Erfolg. Bei der zweiten Periode ist schon Vorsicht beim Zerdrücken der Würmer erforderlich, um nicht viele gesunde Blüten mit zu zerstören.

Die Beziehungen zwischen menschl. u. tierisch. Tuberkulose.

Auf dem 7. internationalen Tuberkulosekongreß in Rom (April 1912) erstattete Prof. Dr. Kossel in Heidelberg einen Bericht über eigene Untersuchungen und solche anderer Forscher auf diesem Gebiet.

Man unterscheidet drei Typen von Tuberkelbazillen, den Typus humanus, der hauptsächlich bei schwindsüchtigen Menschen vorkommt, den Rindertuberkelbazillus (Typus bovinus) und den Typus gallinaceus, der in der Regel nur die Hühner und andere Vögel heimsucht. Unterschiede zwischen den menschlichen und tierischen Tuberkelbazillen bestehen in der Form, im Wachstum auf künstlichen Nährböden und hinsichtlich der Färbbarkeit. Außerdem ist das Verhalten beider Typen im Tierkörper ein gutes Unterscheidungsmerkmal. Rinder, Schafe und Ziegen erkranken nur, wenn sie mit dem Typus bovinus infiziert werden. Bei tuberkulösen Schweinen wurde in der großen Mehrzahl bovine Infektion festgestellt, nur in seltenen Fällen fand sich neben dem Typus bovinus auch der Typus humanus und der Typus gallinaceus. Hunde können sich mit menschlichen Tuberkelbazillen sehr leicht infizieren, doch überwiegt auch bei ihnen der Typus bovinus. Auch bei Tieren in zoologischen Gärten, beim Affen, Elefanten, Löwen, Gnu, bei der Antilope ist Schwindsucht, verursacht durch menschliche Tuberkelbazillen, beobachtet worden. Unter den Vögeln erkranken die Papageien leicht an Infektion mit zwei oder gar allen drei Typen. Auffallend ist, daß Tiere, die in der Umgebung schwindsüchtiger Menschen leben, oft mit menschlichen Tuberkelbazillen infiziert sind. Es liegt also die Annahme nahe, daß in diesen Fällen die Infektionskeime aus menschlicher Quelle herrühren. Werden dagegen bei schwindsüchtigen Tieren nur bovine Keime gefunden, so dürfte die Ansteckung auch tierischen Ursprungs sein. — In den Krankheitsherden und -produkten tuberkulöser Menschen lassen sich manchmal bovine Tuberkelbazillen neben den menschlichen feststellen, und zwar sind die tierischen Keime meistens in den Verdauungswegen lokalisiert. Es müssen also Nahrungsmittel, die von tuberkulösen Tieren stammen, als Träger der Krankheitskeime angesehen werden. In erster Linie kommt dabei die Milch in Betracht, dann Butter und Fleisch. Kinder sind für Ansteckungen, die auf diesem Wege erfolgen, besonders empfänglich. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß die Formen von Tuberkulose, bei denen der bovine Bazillus vorkommt, die weniger gefährlichen sind; bei Lungenschwindsucht und bei der auch meist tödlich verlaufenden Knochentuberkulose trifft man nur äußerst selten die tierischen Tuberkelkeime an. In Deutschland sterben an Lungenschwindsucht alljährlich etwa 109 000 Menschen, an allen übrigen Formen der Tuberkulose zusammen etwa 10 000. Die Infektion des Menschen durch tierische Tuberkelbazillen spielt also eine verhältnismäßig sehr geringe Rolle, deshalb muß bei der Bekämpfung der Schwindsucht der Hauptnachdruck gelegt werden auf die Verhütung der Ansteckung von Mensch zu Mensch. **ß.**



Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

Beiblatt: „Photographie und Naturwissenschaft".

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 9

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XVI.

1912 Heft 9



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Besitzen unsere Vögel eine instinktive Furcht vor dem Raubvogel?

Eine tierpsychologische Umschau.

Von Prof. Dr. Martin Braeß, Breslau.

Es ist eine vielumstrittene Frage, ob das Tier instinktiv seine natürlichen Feinde kenne. Durch zahlreiche Beobachtungen hat man feststellen können, daß bei jungen Küchlein in den ersten Tagen und Wochen von einer angeborenen instinktiven Furcht nichts zu merken ist. Indes zeigt doch manche alsbald mit instinktiver Sicherheit ausgeführte Handlung, daß in dem Vogel von Anfang an Instinkte schlummern, die in einem bestimmten Augenblick erwachen und nun seine Handlungen leiten und beherrschen.

Dagegen wird man vielleicht einwenden: wie kann denn ein Wissen unbewußt sein? wie kann es in der Seele schlummern, um dann plötzlich hervorzutreten? Eine befriedigende Antwort vermag ich nicht zu geben; aber ich könnte auf viele Tatsachen hinweisen, die alle solch unbewußtes vererbtes Wissen zur Voraussetzung haben. Wer sagt den jungen Zugvögeln, daß sie zu einer bestimmten Zeit die Heimat, wo es ihnen an nichts fehlte, verlassen müssen? Wer zeigt ihnen den Weg auf der langen Fahrt? Was lockt sie im Lenz wieder zurück? Wir wissen es nicht. Einer großartigen Naturerscheinung stehen wir völlig ratlos gegenüber und nehmen auch heute noch ungefähr denselben Standpunkt ein, den die älteren Naturforscher vertraten, wenn sie sagten, der Instinkt läßt den Vogel auf sicherem Wege zum Ziele gelangen, nur daß wir uns bewußt sind, mit der Anwendung des unklaren Begriffs „Instinkt" die Frage nicht gelöst, sondern nur umgangen, also tatsächlich keine Antwort gegeben zu haben. Ein von Generation zu Generation vererbtes unbewußtes Wissen? Gibt es ein solches? Kann eine Erfahrung, ein Wissen etwas Unbewußtes sein?

Noch ein anderes Beispiel, das es direkt zu beweisen scheint, wie sich die Kenntnis der natürlichen Feinde von Geschlecht zu Geschlecht vererbt. Es ist bekannt, daß alle höheren Tiere dort, wo keine Menschen leben, z. B. weit im Norden oder Süden auf einsamen Inseln des Eismeers, dem Menschen gegenüber, der einmal diese entlegenen Länder betritt, nicht die geringste Scheu an den Tag legen. Jeder Antarktisforscher z. B. weiß davon zu erzählen. So ließen sich die Pinguine und Seeschwalben auf den einsamen Kerguelen-Inseln von den Mitgliedern der 1899 zurückgekehrten deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia" mit den Händen greifen. Die See-Elefanten gingen den fremden Ankömmlingen nicht aus dem Wege; aber die zahlreichen Kaninchen zeigten sich außerordentlich furchtsam und suchten, sobald sich ihnen jemand näherte, in wilder Hast ihre sicheren Schlupfwinkel auf. Diese Nager sind aber die Nachkommen von Kaninchen, die ungefähr 25 Jahre vorher von der Tiefsee-Expedition der „Gazelle" dort ausgesetzt wurden. Zahlreiche Generationen mögen zwischen diesen Urvätern und jenen Enkeln gelebt haben, ohne daß jemals ein Tier mit dem Menschen Bekanntschaft gemacht hat; denn nie ist in der Zwischenzeit ein Schiff an den verlassenen Inseln gelandet. Auch sonst gab es hier keine Feinde, die von den Karnickeln hätten gefürchtet werden müssen, und doch flüchteten bei dem Erscheinen des nie gesehenen Menschen die Nager sofort, ein Beweis, daß sich die instinktive Furcht vor dem Menschen von Geschlecht zu Geschlecht vererbt hat. Ein unbewußtes Wissen löste mit einemmal ganz bestimmte zweckmäßige Handlungen aus.

Alle Vögel, die großen wie die kleinen, haben in der Gattung der Raubvögel sehr gefährliche Feinde. Ob ihnen von der Mutter

Natur die Kenntnis dieser Strauchritter mit auf den Lebensweg gegeben wird? Die Frage bedarf noch der Lösung. Auch hier muß man beobachten, wie sich namentlich junge, dem Nest entnommene und vom Menschen aufgezogene Vögel oder Kücken, die im Brutapparat erbrütet und von Vater und Mutter oder älteren Geschwistern fern gehalten wurden, beim Erscheinen eines Raubvogels verhalten. Der erstmalig vernommene Ruf eines Habichts scheint auf die kleinen Weltbürger einen großen Eindruck zu machen. So flüchtete, wie Spalding erzählt, ein zehntägiger Truthahn, dessen er sich angenommen hatte, als das Tierchen noch im geschlossenen Ei seine ersten Pieptöne hören ließ, bei dem scharfen „schieb, schieb, schieb" eines Habichts nach der entgegengesetzten Seite des Zimmers, wo nun das Kücken vor Angst ganz regungslos und stumm verharrte. Da stieß der Habicht, der sich in einem benachbarten Verschlag befand, von neuem einen Laut aus; in wilder Flucht eilte das Truthähnchen durch die offne Tür ins Freie, verkroch sich scheu in der entferntesten Ecke des Vorplatzes und blieb hier wohl zehn Minuten lang geduckt sitzen. Noch mehrmals vernahm es an diesem Schreckenstage den Ruf des Raubvogels, und immer zeigte es dann in seinem Gebaren die höchste Angst.

Diese Beobachtung, die für instinktive Raubvogelfurcht zu sprechen scheint, beweist jedoch nicht eben viel. Wer es gesehen hat, wie kleine Hühnchen, nicht gerade in den allerersten Tagen, sondern etwas später, etwa vier oder fünf Tage alt, vor jedem fremden ungewohnten Geräusch erschrecken, bei einem Pfiff, einem Zusammenklatschen der Hände, beim plötzlichen Niesen oder Husten irgend eines Menschen in der Nähe — besonders wenn ein einzelnes Kücken, getrennt von seinen Geschwistern, solch Geräusch wahrnimmt —, der wird in dem Erschrecken bei dem plötzlichen Habichtsruf nichts Wunderbares erblicken. Auch ist es möglich, daß der Angstruf, den irgend ein Vogel im Freien infolge des Raubvogelschreis ausstieß, den aber der Beobachter überhört hat, dem jungen Truthahn eine Gefahr verkündete. Denn daran ist nicht zu zweifeln, daß das Verständnis für Lock- und Warnungsrufe dem Jungvogel angeboren ist, antworten doch die Hühnchen, selbst wenn die eben gesprengte Eischale noch ihre Körperchen einhüllt, dem Locken der Mutter mit leisen Pieptönen, während sie auf einen Warnungsruf sofort verstummen. Selbst verschiedene Vogelarten verstehen einander; die jungen Enten folgen der Henne, die sie erbrütete, vom ersten Augenblick an aufs Wort, und Truthühnchen werden von einer Gluckhenne ebenso durch die Stimme geleitet, wie umgekehrt die Haushuhnkücken von einer Pute. Den schrillen Alarmruf der Amsel verstehen alle gefiederten Bewohner im Garten und Hof, und der unschöne Warnungsschrei des Eichelhähers hat schon manchen Jäger auf dem Anstand zur Verzweiflung gebracht.

Ebenso zweifelhaft ist es, ob der Anblick eines Raubvogels, wenn er in pfeilschnellem Flug durch die Luft schießt oder hoch an der blauen Glocke des Himmels seine schön geschwungenen Spiralen beschreibt, ganz instinktiv in jungen unerfahrenen Vögeln Schrecken und Furcht auslöst. Unsre Landwirte behaupten allgemein, daß die Hühnergesellschaft des Geflügelhofs große Aufregung an den Tag legt, wenn sich einmal ein Habicht, ein Weih oder ein anderer größerer Raubvogel zeigt, während sie durch eine vorüberfliegende Krähenschar nicht beunruhigt wird. Diese Beobachtung ist durchaus richtig, und ich habe selbst Gelegenheit gehabt, mich davon zu überzeugen. Ich entsinne mich aber auch darauf, daß einmal ein einzelner Storch über dem Geflügelhof unsres Nachbarn in ziemlicher Höhe dahinflog; die Hühner schrieen, rannten und flatterten in schrecklichster Aufregung umher, während auch ich aufs äußerste überrascht war; denn in jener Gegend brüteten weit und breit keine Störche. Also ist es nicht unmöglich, daß die Wahrnehmung eines Raubvogels nur wegen der Neuheit oder Seltenheit die Hühner erschreckt, vorausgesetzt, daß nicht einige von ihnen schon einmal Zeugen räuberischer Überfälle geworden sind; durch ihren Alarmruf bringen sie dann auch die andern in Aufregung. Aber es könnte natürlich die Furcht, nicht gerade vor einem Raubvogel, sondern überhaupt vor etwas Großem da oben in der Luft angeboren sein.

Der Vogel hat gewiß ein äußerst scharfes Auge; aber ob er den Räuber, der uns als kleiner dunkler Fleck am blauen Himmel erscheint, wirklich als einen Raubvogel erkennen wird, das ist mir doch in hohem Grade zweifelhaft. Die verschiedensten Vögel lassen sich ja leicht täuschen. Bei der Jagd mit dem Uhu kann man den lebenden „Auf", wie ihn der Jäger nennt, durch eine ausgestopfte Eule ersetzen, die man von der Hütte aus gewisse charakteristische Bewegungen ausführen läßt, wie Niederducken und Emporschnellen, Flügelschlagen ꝛc. Krähen, Elstern, Tagraubvögel, auch viele mutige Kleinvögel kommen herbei und merken von der Mystifikation nicht das geringste. Viel geübt wird

auch die Jagd mit dem Drachen, der doch noch in weit unvollkommenerer Weise einem Raubvogel nachahmt. Trotzdem erreicht der Jäger seinen Zweck; die Feldhühner liegen fest und steigen nicht vorzeitig auf. Ich hatte einen Kanarienvogel; ihm setzte einst ein Kind eine ganz rohe Nachahmung eines Vogels in den Bauer, wie man sie in jedem Konditorladen zu kaufen bekommt. Das Ding hatte keine Beine mehr, auch hatte es, wenn ich mich recht besinne, den Kopf verloren; trotzdem umsprang und umflatterte das Kanarienmännchen, sein Lied schmetternd, den aus Papierstoff angefertigten Vogelrumpf in einer Weise, die deutlich bewies, daß es einer Gefährtin seine feurige Liebe erklären wollte. Ich erzähle diese Beispiele, um zu zeigen, daß der Vogel selbst in recht rohen Nachahmungen Mitglieder seines vielverzweigten Geschlechts erkennt, und daß er auf feine Unterschiede nicht achtet. Wenn ihm solch Kinderspielzeug Gefühle der Liebe weckt, der Drache ihm Furcht einjagt, weil er ihn für einen Raubvogel hält, wenn er den ausgestopften Uhu nicht von einem wirklichen zu unterscheiden vermag, so glaube ich, ist's nur die fremde, ungewohnte Wahrnehmung, die ihn beim Anblick eines seine Kreise ziehenden Raubvogels schreckt. Auch den Kuckuck, so scheint mir, verwechseln Kleinvögel, wie Bachstelzen und Schwalben, häufig mit dem Sperber; sie verfolgen ihn ebenso heftig und aufgeregt wie diesen Räuber, an den unser Frühlings- und Orakelvogel durch sein gesperbertes Kleid und den falkenartigen Flug erinnert.

Sehr mißtrauisch gegen jede fremde Erscheinung auf dem Hofe sind die Gluckhennen, wenn sie ihre Kinderschar führen. Einst wollte sich eine Ringeltaube herablassen; aber die Kückenmutter, die gewiß an einen Raubvogel dachte, flog diesem harmlosen Vogel mit solcher Wucht entgegen, daß beide etwa in Stockwerkshöhe zusammenprallten und die Taube mit Verlust einiger Federn schleunigst Reißaus nahm. Ist es denkbar, daß dieselbe Henne, die durch eine fremde Taube in solche Aufregung gerät, den hoch in den Lüften schwebenden Raubvogel als gefährlichen Feind erkennt? Ich denke, jede außergewöhnliche Erscheinung in der Luft über dem eignen Haupte, ganz gleich, ob es ein Drachen ist, ein Luftballon, ein Storch, ein Reiher oder wirklich ein Raubvogel, jagt den Hühnern, aber ebenso allen Kleinvögeln in Wald und Flur heillose Angst ein. Und diese allgemeine Furcht, nicht aber speziell die Raubvogelfurcht, mag auf angeborenen Instinkten beruhen.

Der Zoologe spricht bei vielen Tieren von Schreckfarben. Er meint damit grell leuchtende Farbentöne, das Orangegelb beim Erdsalamander, die roten oder gelben Flecken so vieler Raupen, das schwarz-gelbe Habit der Wespen 2c. Diese Farben sollen dem Feind schon von ferne zurufen: laß mich in Ruh! wer mich angreift, der zieht den kürzeren; wir besitzen einen scharfen, ätzenden Saft, einen abscheulichen Geschmack oder eine spitze Waffe, die dich verletzt, falls du zugreifst! In der Tat scheinen solche auffallende Farben die Bedeutung zu haben, die das Wort „Schreckfarben" ausdrückt, ein hervorragendes Schutzmittel für ihren Träger. Mit Wespen z. B. läßt sich keiner unsrer Insektenfresser gern ein, kein Säugetier, kein Vogel, kein Frosch, keine Kröte — mit vielleicht nur einer einzigen Ausnahme: dem Wespenbussard, der sogar mit Vorliebe Wespennester aufsucht und sich nicht nur die junge Brut wohlschmecken läßt, sondern auch die ausgebildeten, bewehrten Insekten wegschnappt. Es fragt sich nun, sind die Wespen den Jungvögeln von allem Anfang an unheimlich, haben diese, wie man so schön sagt, eine angeborene „Idiosynkrasie" gegen das Wespenvolk oder verbrennt sich jeder, um es noch schöner auszudrücken, erst einmal die Finger, ehe er durch Erfahrung klug wird, oder — denn auch das wäre denkbar — prägt sich der Jungvogel die Warnung der Eltern so fest ein, daß er nun für sein ganzes Leben eine Abneigung gegen Wespen behält, wie viele Menschen gegen die Spinnen?

Die umfassendsten Untersuchungen nach dieser Richtung verdanken wir L. Morgan[1] Er konnte in keinem einzigen Fall eine instinktive Furcht vor Wespen beobachten. Junge, im Brutapparat erbrütete Enten, Hühnchen, Perlhühnchen fraßen mit Appetit die schwarz-gelben Insekten, denen man allerdings vor Beginn des Versuchs den Stachel genommen hatte. Auch Bienen wurden ergriffen, vorausgesetzt daß ihr Summen die Kücken nicht schreckte. „Ich warf", schreibt unser Gewährsmann, „einigen fünf Tage alten Hühnchen, deren eines, kühner als die andern, große Fliegen mit Wonne zu vertilgen pflegte, eine Biene zu . . . Das beherzte Hühnchen schnappte sie auf und lief mit ihr davon. Bald ließ es jedoch die Biene fallen, schüttelte den Kopf und wischte sich den Schnabel. Es hatte jedenfalls das Gift der Biene geschmeckt, ohne noch gestochen worden zu sein, denn es

[1] C. Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit. übersetzt von Marie Semon. (1909, Leipzig, B. G. Teubner.)



war nach einigen Minuten ganz munter und unbekümmert. Doch hat es die Biene nicht wieder angerührt . . . Dann gab ich einigen kleinen Enten eine Biene; einer der Vögel ergriff und verschluckte sie und wurde wahrscheinlich gestochen, denn er kratzte lange Zeit an seinem Schnabel herum, einmal rechts, einmal links, und schien ziemlich verstimmt. In einer halben Stunde indessen war alles Ungemach vergessen; doch lehnte das Entchen eine weitere Biene, die ich ihm anbot, ab . . . Meine Erlebnisse mit kleinen Teichhühnern waren ganz ähnlicher Natur . . . In mehreren Fällen habe ich beobachtet, daß der Stich einer Biene oder auch der Geschmack ihres Stachelgiftes den Vogel nicht gegen Bienen zu warnen schien, so lange diese nicht summten." Wenn die Jungvögel unter natürlichen Verhältnissen leben, nämlich unter Aufsicht und Pflege der Eltern heranwachsen, dann werden alle Mißgriffe bei Auswahl der Insektenkost von vornherein vermieden werden; denn daß die Eltern auch in dieser Beziehung ihre Kleinen unterweisen, ist über allem Zweifel erhaben.

Unsre Erörterungen lassen erkennen, daß die Frage, ob die höheren Tiere instinktiv ihre natürlichen Feinde kennen, noch der Beantwortung harrt. Es scheint mir, als ob die Furcht vor den Schlangen und schlangenähnlichen Tieren zwar nicht dem Menschen angeboren ist, wie man vielfach behauptet hat, aber wohl manchem Vogel, vielleicht auch manchem Säugetier. Ob die Furcht vor den Raubvögeln eine instinktive ist oder ob sie auf Überlieferung und Erfahrung beruht, ob der Vogel, der noch nie einen Raubvogel gesehen oder gehört hat, bei dessen Anblick oder Ruf ohne weiteres die Gefahr erkennt, die ihm droht, oder ob es nur das Auffallende und Neue in Gestalt, Bewegung und Stimme des Räubers ist, was den Unerfahrenen schreckt, wissen wir nicht. Es scheint uns, daß die Unterscheidungsgabe, wie sie bei der Annahme eines instinktiven Erkennens der Feinde vorausgesetzt werden muß, den Vögeln nicht eigen ist. Das Verhalten unerfahrener Vögel bewehrten Insekten gegenüber deutet darauf hin, daß die Abneigung gegen sie erst im Laufe der Zeit durch Unterweisung und Erfahrung erworben wird.

Eine große Anzahl tierpsychologischer Fragen, die von allgemeinem Interesse sind, steht also noch offen. Sie können erst dann mit einiger Sicherheit beantwortet werden, wenn uns noch reicheres Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht. Jeder Naturfreund, insbesondere jeder intelligente Tierzüchter, kann ein Scherflein zur Lösung der angedeuteten Probleme beitragen. Freilich bedarf es dazu sorgfältigster Beobachtung und eines durchaus objektiven Urteils.

Die Zwergfledermaus u. ihre einheimischen Verwandten.

Von **Hans Wolfgang Behm, Karlsruhe i. B.** Mit 6 Abbildungen.

Im abendlichen Dämmerdunkel beginnt das Leben und Treiben der meisten Fledermäuse, die eine Unterordnung der Handflügler oder Flattertiere (Chiróptera) bilden. Ein ursprüngliches Lufttier ist die Fledermaus keineswegs gewesen; mit dem Vogel hat sie überhaupt nichts gemein. Dieser kann fliegen und schweben, die Fledermaus dagegen nur flattern. Nur ein unaufhörliches Auf- und Abschlagen ihrer Flughäute kann sie in der Luft halten. Dieses Flattern hat sie erst nach und nach erlernt. Zuerst war jedenfalls eine kleine Hautfalte zwischen Arm und eigentlichem Körper zustande gekommen, die gerade noch ein fallschirmartiges Herablassen in höchster Not zuließ. War aber das einmal entwickelt, dann arbeitete ein tiefes Gesetz weiter, bis das fliegende Säugetier vollends geschaffen war, bei dem sich jederseits zwischen den stark verlängerten Vorder- und den kurzen Hintergliedmaßen eine elastische Flughaut ausspannt. Oberarm und Finger (den Daumen ausgenommen) sind sehr lang und von dieser Flughaut umgeben, die sich an den Seiten des Körpers bis zum Fuß herabzieht. Sie hüllt das ganze Bein nebst dem Schwanz ein, frei von ihr sind nur die Füße sowie an der Hand die Daumen. Den Teil der Flughaut zwischen den Beinen und dem Schwanze hilft das Sporenbein stützen, ein knorpeliger Fortsatz, der sich von der Ferse nach hinten erstreckt.

Das am meisten charakteristische, am weitesten verbreitete und fast überall vorkommende Fledermaustierchen unserer deutschen Gaue ist ohne Zweifel die Zwergfledermaus (Vesperúgo pipistréllus) (s. Abb. 1). Schon in linden Februartagen flattert sie nach ihrem Winterschlaf wieder wie im letzten Spätherbst bald um die Mauern und Giebel der Häuser oder das noch kahle Geäst von Bäumen und Sträuchern, bald in Alleen und Gärten oder über dem Wasserspiegel eines baumumstandenen Tümpels.

Wenn man das Tierchen näher betrachtet, so entdeckt man ein niedliches, mausartiges Körperchen von nur 6½ cm Gesamtlänge und gelblich-rostbrauner Färbung, einem Stückchen Zunder täuschend ähnlich, während zwei dunkelbraun-schwarze Flughäute in ihrer Spannweite etwa 18 cm messen. Das Köpfchen läßt uns zwei dicke, wulstige Ohrmuscheln, ein breites Mäulchen mit spitzen Zähnchen im Rachen und zwei kleine, gleichgültig dreinblickende Äuglein gewahren, denen bei weitem nicht der lebhafte Sternenglanz eines Vogelauges anhaftet.



Die Zwergfledermaus ist nicht nur die kleinste unter ihren Artgenossen bei uns in Deutschland, sondern auch diejenige, deren jährliche Flugzeit am längsten dauert. Es hängt das mit ihrer außerordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen Nässe und Kälte zusammen; oft sieht man sie noch an schönen Novembertagen flattern. Über den Beginn ihres täglichen Fluges kann ich auf Grund von eingehenden Beobachtungen schließen, daß das Tierchen im Frühjahr etwa 20 Minuten, im Hochsommer etwa 1 Stunde und im Herbst ungefähr 3/4 Stunden nach Sonnenuntergang seinen Schlupfwinkel verläßt und dann oft mit Unterbrechungen bis in die Morgendämmerung hinein herumflattert, um allerlei Insekten, Kerftiere, Schmetterlinge usw. zu erhaschen. Eine außerordentliche Gefräßigkeit legt sie dabei an den Tag. Neben zahllosen schädlichen Kleininsekten dürften auch sechs feiste Maikäfer ihren Hunger nicht stillen. Die kleineren Kerfe werden ohne weiteres verschlungen, während die größeren an die Brust gestemmt werden und erst stückweise im Rachen verschwinden.[1] Der Flug selbst ist ein zuckendes Dahinschießen mit jähen Wendungen, ein scheinbares Überpurzeln, ein momentanes Auf und Ab, ein plötzliches Drehen und Wenden, verbunden mit einer staunenswerten Sicherheit, jedem Hindernis rechtzeitig aus dem Wege zu gehen.

Diese Eigenschaft, längere Zeit umherzuflattern, ohne dabei anzustoßen, ist nun ein Gemeinbesitz aller Fledermäuse. Man hat eine Zeitlang geglaubt, der Gesichtssinn wäre bei den Fledermäusen besonders scharf ausgebildet, vielleicht noch schärfer wie beim besten Raubvogelauge, für ein Sehen in der Dunkelheit dann noch ganz besonders geeignet; — doch man täuschte sich gewaltig. Schon die Betrachtung des Auges allein, das bei manchen Arten äußerst klein ist und im Haarpelz fast versteckt liegt, gab zu Bedenken Anlaß. Die Sache wurde erst aufgeklärt, als man zu Versuchen schritt. Gefangenen Fledermäusen überklebte man die Augen mit feinen Papierstreifen und ließ sie im Zimmer frei umherflattern. Die Tiere stießen nun nicht nur nicht an den Wänden an, sondern gingen auch gespannten Fäden geschickt aus dem Wege. Auf Grund dieser nüchternen Beobachtung, die zweifellos mehr wert war wie alles „Spekulieren“, suchte man nach einem Sinne, der dem Tierchen innewohne und es so geschickt lenke. Die fünf Sinne wollten zuerst nicht ausreichen, man dachte an einen sechsten Sinn, einen Fledermaussinn. Mit einem solchen Sinn war es nun aber eine heikle Sache; denn jeder Sinn hat ja seine Nervenbahnen, seine Nervenzentren, sein materialistisches Etwas.

Da man dies aber nicht fand, suchte man eben doch mit Vorhandenem auszukommen und entdeckte auch wirklich in der Flughaut den Sitz eines äußerst feinen Tastvermögens, bei gewissen Arten auch noch in den großen Ohrmuscheln und einem blattartigen Anhängsel auf der Nase. Ein Tastvermögen, das auf die feinsten Luftwellen reagiert, die durch den Schlag der Flügel erzeugt und von den Gegenständen zurückgeworfen werden; so großartig ist es ausgebildet, daß es sogar die schwachen, von einem fliegenden Insekt erzeugten Luftbewegungen fühlt und somit dem nahrungsuchenden Tiere einen großen Vorteil bietet.

Zuweilen kommt es auch vor, daß die Zwergfledermaus den Platz verläßt, wo sie meistens mit vielen Hunderten im Winterschlaf verharrt, wenn inmitten des Winters so ein warmer Sonnentag fast sommerlich anmutet. Daß Zwergfledermäuse in so großer Gemeinschaft überwintern, zeugt von einem gewissen Geselligkeitstrieb, der sich auch in einem Freundschaftsverhältnis untereinander und mit Artverwandten offenbart. Das Tierchen ist weder zänkisch, noch launisch, noch mürrisch, es beißt auch nicht so hinterlistig um sich, wie manche Genossen seines Stammes, vor deren scharfem Gebiß man seine Finger wohl hüten muß. Die Stimme der Zwergfledermaus unterscheidet sich wenig von den übrigen Fledermausstimmen. Nur ein sehr geübtes Ohr wird leichte Unterschiede wahrnehmen können.



Abb. 1. Zwergfledermaus, ihr Versteck verlassend. Nach einer Federzeichnung von Emil Lohse.

Ein hohes, helles, zitternd-pfeifendes, durchdringendes Piepen ist es, dem nach einmaligem Lautwerden noch ein gewisser Nachklang anhaftet.

Das winterliche Quartier, das im Spätherbst bezogen wird, braucht keine eigens ausgewählte Örtlichkeit zu sein. Wo sich eine Stelle findet, die nur einigermaßen gegen die Unbilden der Witterung schützt, wird es aufgeschlagen, sei es in einem alten, verfallenen Gemäuer, in einem hohlen Baum, einem unterirdischen Gewölbe, einem verlassenen Keller, einer Dachkammer oder zwischen dem Gebälk eines ausgedienten Glockenstuhles usw. Die Zwergfledermaus braucht auch gar nicht so wählerisch zu sein, denn sie verträgt — wie schon erwähnt — schlechte Witterung verhältnismäßig gut und unternimmt ihren täglichen Flug auch bei regnerischem Wetter. Zum Ort der

[1] Alle Fledermäuse sind wegen ihrer Vertilgung schädlicher Insekten dem Menschen außerordentlich nützliche Tiere, die nicht genug geschont werden können! Daß sie den in Räucherkammern (wo sie allerdings gern überwintern) aufbewahrten Vorräten schadeten, ist eine Fabel.

Tagesruhe ist jedes beliebige Schlupfwinkelchen willkommen.

In der Ruhelage nimmt sie eine hängende Stellung ein, mit dem Kopfe nach unten, da die scharfen Krallen an den Zehen der Hinterfüße sich an geeigneter Stelle festgeklammert haben und so das gesamte Gewicht des Körpers tragen. Der Körper ist in die Flughäute eingewickelt, und das Tierchen gleicht mehr einem aufgehängten Kaffeebeutel, als einem lebenden Wesen. Fast hilflos erscheint die Zwergfledermaus, wenn sie in sitzender Stellung verharrt oder sich kriechend fortbewegt. Gleich zwei ungelenken Hebeln werden dann die Oberarme zu beiden Seiten des Körpers vorgestreckt, die scharfen Daumen haken sich fest und ziehen den Körper nach, während die Hinterbeine nach vorn gerichtet werden, den Körper etwas heben und auf diese Weise etwas vorschieben.

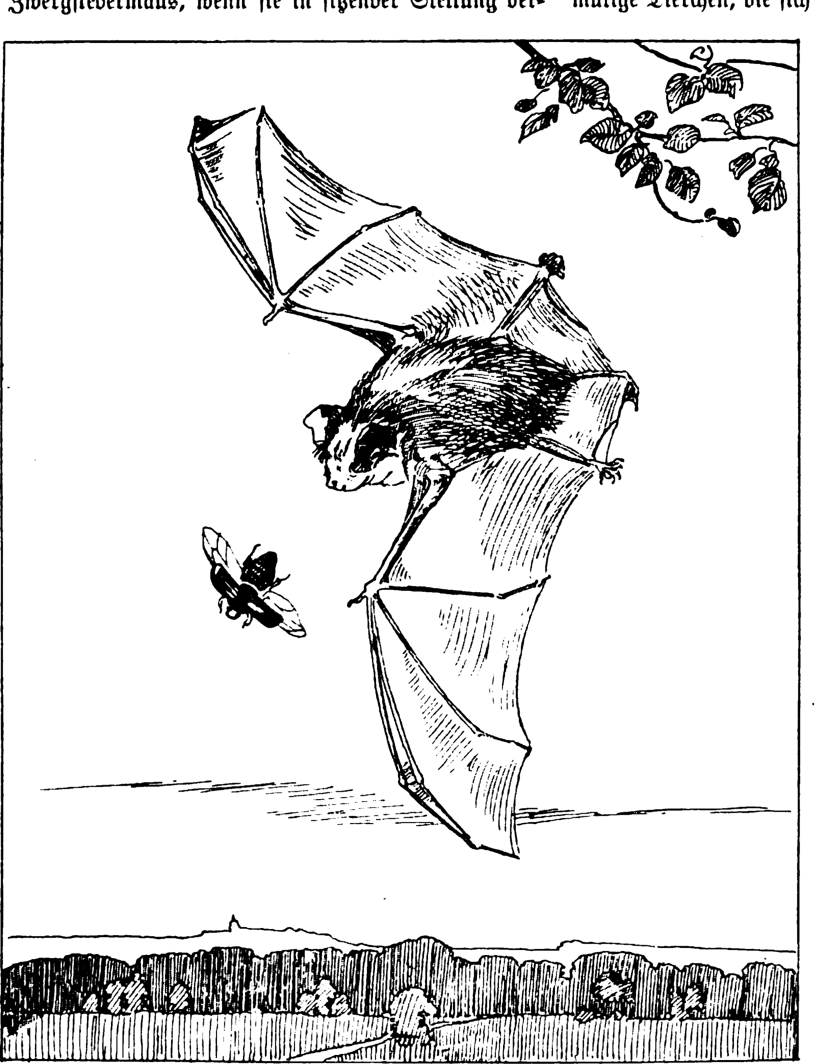


Abb. 2. Frühfliegende Fledermaus.
Federzeichnung für den Kosmos von Emil Lobse.

Während des Winterschlafes magert unser Fledermäuschen etwas ab, und das im Herbste zugelegte Fettränzchen schwindet nach und nach. Im Frühjahr muß dann aber um so eifriger wieder für reichliche Nahrungszufuhr gesorgt werden, denn in der Regel kommt in schönen Maientagen das Fledermausweibchen ins Wochenbett. Die eigentliche Liebes- und Hochzeit, bei der alle Fledermäuse keine stürmische Leidenschaft und Eifersuchtsdramen entwickeln, ist bereits im Herbste gewesen; die Befruchtung der weiblichen Eizellen erfolgt jedoch erst nach dem Winterschlaf, nachdem die männlichen Samenzellen den Winter über in der weiblichen Gebärmutter verharrten. Meistens werden zwei, seltener ein Junges geboren.

Die Jungen sind trotz des plumpen Kopfes anmutige Tierchen, die sich an der Mutterbrust festsaugen und bei den Flügen der alten Fledermaus mit umhergetragen werden. Während ihrer Embryonalzeit haben sie besonders in dem Bau der Gliedmaßen und des Schultergürtels eine auffallende Ähnlichkeit mit einem menschlichen Embryo, doch ist es vollkommen verfehlt, deshalb gleich an eine engere Stammesverwandtschaft zu denken. Etwa zwei Monate nach ihrer Geburt flattern sie selbständig frei umher, doch vorerst etwas unsicher in meist geradem und schwirrendem Fluge. Auch weichen sie Hindernissen noch nicht so geschickt aus, wie im späteren Alter. Mir selbst prallte im vorletzten Sommer eine junge Fledermaus derart ins Gesicht, daß mein Augenglas zu Boden fiel.

Ohne Zweifel sind junge Fledermäuse Feinden mehr ausgesetzt, wie ihre älteren Genossen. Neben Marder, Iltis und Wiesel kommen als solche besonders verschiedene einheimische Tag- und Nachtraubvögel in Betracht. Daß unser schönes, rostgraurotes Turmfälkchen nach der Angabe in vielen Naturgeschichtsbüchern ein Hauptfeind der Zwergfledermaus sein soll, scheint mir den Tatsachen zu widersprechen und mehr eine bloße Vermutung zu sein. Wenigstens scheinen die zahlreichen Untersuchungen des Mageninhalts von Turmfalken nicht von einer besonderen Vorliebe für eine ausgesuchte Fledermausdelikatesse.

Wie unsere übrigen einheimischen Flattertiere, ist die Zwergfledermaus, mit Ausnahme des hohen Nordens, nicht bloß in ganz Europa verbreitet, sondern sie findet sich auch in ausgedehnten außereuropäischen Länderstrecken. Sie kennt auch das Dämmerdunkel der russischen Steppe, des erzreichen Urals, ganz Mittelasiens, bis hin zu dem landschaftlich reizvollen Japanerberg Fujiyama. Und keine Sommernacht vergeht, da sie nicht um das romantische Seengestade Südschwedens gaukelt. Höher





Abb. 3. Kriechende junge Fledermäuse.
Federzeichnung für den Kosmos von Emil Lohse.

Gegenden meidet. Zu ihrem täglichen Aufenthalt wählt sie mit besonderer Vorliebe hohle Bäume, und den Eingang zu ihrem Versteck erkennt man an einer eigentümlich riechenden, glatten und fetten Stelle. Der Winterschlaf, den sie schon früh im Herbste beginnt, dauert bis spät in das Frühjahr hinein. Meist wird zu Hunderten gesellig überwintert, und zu diesem Zweck eignen sich dann besonders alte, verlassene Gebäude, vom Menschen nicht betretene Kirchenböden usw. Während der Ruhe hängen die Tiere ganz eng und dachziegelartig übereinander, was einen eigentümlichen Eindruck macht.

Als letzte Art unserer Abendflatterer (Vesperúgo) sei die Nordische oder Wanderfledermaus (Vesperúgo nilssónii) genannt. Ein zart goldener Schimmer, der über die lichtbraungelben Spitzen der Rückenhaare flimmert, kennzeichnet sie unter allen übrigen einheimischen Arten. Sie ist mehr ein Tier des Nordens, bevorzugt ganz besonders recht gebirgige Gegenden und fehlt aus diesem Grunde auch ausgedehnten Länderstrecken Deutschlands. Die südlichste Verbreitungsgrenze in unserem Vaterlande soll Oberbayern sein, ferner ist sie vielfach in den Schluchten unseres Harzgebirges verbreitet. Das im Vergleiche zu ihren Artgenossen mittelgroße Tierchen liefert einen deutlichen Beweis des Wanderns unter unseren Fledermäusen. So hat man in Rußland beobachtet, daß Wanderfledermäuse im Spätsommer nördliche Breitengrade aufsuchen, woselbst sie in der ersten Hälfte des Sommers fehlen, und daß bei ihren

wie bis zum 60.° n. Br. steigt sie aber nicht, da dem Pole zu das Insektenleben geringer wird und die eigentliche Heimat aller Fledermäuse der warme, insektenreiche Süden ist. Dort haben sie es auch zu erstaunlicher Größe gebracht, zu Großflatterern (Macrochiropteren), im Gegensatz zu unseren einheimischen Kleinflatterern (Microchiropteren), — zu „Fliegenden Hunden", die gleich meterbreiten Vorweltsdrachen im Sternenfrieden der Tropennacht sich tummeln.

Weit größer und kräftiger gebaut als die Zwergfledermaus, ist unsere frühfliegende Fledermaus (Vesperúgo nóctula) (s. Abb. 2). Vor allen deutschen Arten zeichnet sie sich durch Gewandtheit und Schnelligkeit im Fluge aus. Schon während noch die Abendröte den Himmel färbt, unternimmt sie ihren oft turmhohen und in raschen, kühnen Wendungen kreisenden Flug, bei dem sie bald in wunderbar geschlungenen Linien eine Baumkrone umzieht, ebenso schnell aber jäh in die Tiefe abstürzt oder schwalbenartig über eine Wasserfläche jagt. Die starken, muskelkräftigen Oberarme, die schmalen, zugespitzten Flughäute, die beim Fluge bis zu 38 cm klaftern, lassen diese besondere Fluggewandtheit zu. Der Körper des Tierchens ist gleichmäßig hübsch rötlichbraun gefärbt und sticht etwas sonnenhaft gegen die dunkelschwarzbraunen dickhäutigen Ohren und Flughäute ab.

Die frühfliegende Fledermaus ist nicht überall verbreitet, zumal sie das Flachland liebt und gebirgige



Abb. 4. Wasserfledermaus.
Federzeichnung für den Kosmos von Emil Lohse.

Wanderungen bisweilen Strecken von 10 Breitengraden durchzogen werden.

Als ein Flattertier von fast doppelter Größe der Zwergfledermaus, überhaupt das größte unter allen einheimischen Arten, mit langgespitzter Schnauze, halbmondförmig geöffneten Nasenlöchern, eröffnet die gemeine Fledermaus (Vespertilio murinus)

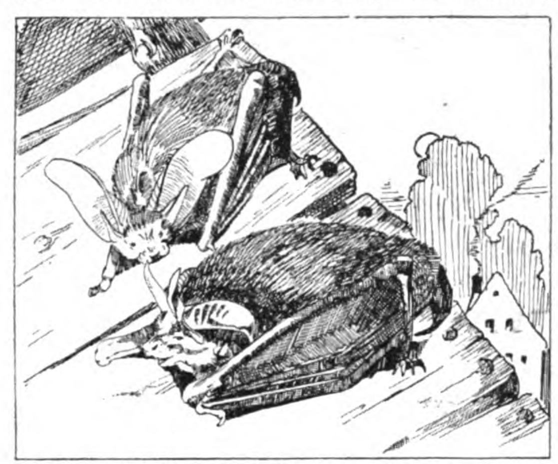


Abb. 5. Ohrenfledermaus, das untere Exemplar mit zurückgeklappten Ohren.
Federzeichnung für den Kosmos von Emil Lohse.

(s. Abb. 3) die Sippe der Nachtschwirrer (Vespertilio). Ihre Hauptkennzeichen sind: ein unbeholfener, geradliniger, krähenartiger Flug, ein Flattern erst nach eingetretener Dämmerung, eine äußerste Gefräßigkeit und unflätige Zanksucht allen Artgenossen gegenüber. Man findet sie ebenso häufig wie die Zwergfledermaus, wo nur die Örtlichkeit einigermaßen geeignet erscheint; ihre Flugzeit währt von Anfang März bis in den Oktober hinein. Ferner zeichnet sich die gemeine Fledermaus durch eine feine Empfindlichkeit gegen schlechte Witterung aus. Bei kaltem, unfreundlichem Wetter sieht man sie im Sommer nirgends fliegen, ebensowenig läßt sie sich durch einen noch so milden Wintertag verleiten, ihren zum Winterschlaf bezogenen Schlupfwinkel zu verlassen.

Bedeutend kleiner als die gemeine Fledermaus ist die Wasserfledermaus (Vespertilio daubentónii) (s. Abb. 4). Von den übrigen Flattertieren unterscheidet sie sich durch verhältnismäßig kurze Ohren mit länglich schmalem Deckel und das Fehlen des Sporenlappens. Ihre Aufenthaltsorte sind seenreiche Gegenden, woselbst sie bisweilen in außerordentlich reicher Anzahl auftritt. So habe ich sie zu Hunderten über die blauen Wasser unserer märkischen Seen flattern sehen, oft so dicht über der Oberfläche, daß man ein gewisses Angstgefühl nicht los wurde, sie könnte in der Tiefe des Wassers verschwinden. In ziemlich gewandtem Fluge werden Brücken und Stege durchflogen, zuweilen auch eine buschige Kiefernkrone am schilfumkränzten Gestade. In besonders wasserreichen Gegenden scheint die Wasserfledermaus überall gesellig vorzukommen, doch wo Wasser mangelt, wird man sie nur vereinzelt antreffen. An jenen Einsiedlern kann man ganz besonders die Eigenart wahrnehmen, auf ein paar Minuten ganz plötzlich aus einem Jagdrevier zu verschwinden, um dann ebenso schnell wieder dahin zurückzukehren.

Mit wenigen Worten läßt sich die Sippe der Ohrenfledermäuse (Plecótus) rein äußerlich beschreiben, denn das in seinen Tiefen immer noch geheimnisvolle Gesetz der Entwicklung hat hier etwas ganz „Apartes" geschaffen, daß ein Verwechseln mit Artgenossen von vornherein ganz ausgeschlossen ist. Ohren, die fast gerade so groß wie der gesamte Körper überhaupt sind, die aber auch wieder ihren Zweck haben, einmal zum äußerst feinen Hören, das andere Mal zum zarten Fühlen und Tasten, wenigstens mit ihren Ohrdeckeln. Der bekannteste Vertreter dieser Sippe ist unsere langohrige Fledermaus oder das Langohr (Plecótus auritus) (s. Abb. 5). Ein drolliges, gutmütiges Tierchen, das besonders im mittleren Deutschland verbreitet ist, dagegen in Süddeutschland viel seltener angetroffen wird. Meist in schon vorgerückter Dämmerung huscht es mit etwas gemächlichem Flattern über Waldwege, Alleen und Obstgärten dahin, in nicht allzugroßer Höhe und keiner großen Entfernung von menschlichen Ansiedelungen. Ein gewisses, sekundenweiliges Stehenbleiben, wie das eines honiglüsternen Schwärmers vor einer schwerduftenden Nachtblüte, das ab und zu wiederholt wird, ist eine besondere Eigenart ihres Fluges. Während des Tages ruht sie bald hinter Fensterläden oder Dachsparren, bald in kleinen Mauerspalten oder an sonst irgendwie geeigneten Orten, jedoch immer vereinzelt, da sie ein Geselligkeitsleben mit ihresgleichen meidet und auch am liebsten für sich allein überwintert. Gegen Kälte ist sie wie die Zwergfledermaus nicht sehr empfindlich.

Ein naher Verwandter ist die Mopsfledermaus (Synótus Barbastéllus). In ihrer ganzen Lebensweise hat sie viel mit dem Langohr gemein, nur währt ihr Winterschlaf viel kürzer. Ihr heimatliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich im wesentlichen auf unsere deutschen Mittelgebirge. Ihren Namen



Abb. 6. Hufeisennase.
Federzeichnung für den Kosmos von Emil Lohse.

trägt sie infolge des mopsartigen Gesichtsausdruckes, der sie fast zu einer zweiten, besonderen Fledermausfamilie hinführt, die man als Blattnasen (Phyllorhína) bezeichnet, im Gegensatz zu den Glattnasen (Gymnorhína), zu denen alle bis jetzt angeführten Tierchen gehörten.

Während wir nun bei den Glattnasen eine

immerhin gewohnheitsübliche Nase fanden, hat sich hier der tiefere Werdegang alles Organischen wieder einmal etwas ganz Außergewöhnliches erlaubt, und zwar hatte er es dabei speziell auf die Nase abgesehen, denn diese erhielt sonderbar häutige Aufsätze, deren biologischer Wert wahrscheinlich in einer Verfeinerung des Tastsinnes besteht. In Deutschland kommen nur zwei Arten vor, die große und die kleine Hufeisennase (Rhinólophus ferrum-equinum und R. hippocrépis) (s. Abb. 6); die letztere stellt bis auf wenige Unterschiede eigentlich nur ein Miniaturstück der ersteren dar. Das Hauptverbreitungsgebiet der Blattnasen sind wilde Urwaldbestände und zephyrumkoste Palmenhaine der Tropen.

Unsere Hufeisennasen treten nur sehr vereinzelt, in manchen Gegenden überhaupt nicht oder äußerst selten auf. Ihr Flug ist etwas schwerfällig und ziemlich niedrig über dem Erdboden. Die kleine Hufeisennase, der ich mehrfach im rheinischen Schiefergebirge begegnet bin, ist ein zierliches Tierchen, das auch in der Ruhelage mit dem Köpfchen bald nach rechts oder nach links sichtet, und einer drohenden Gefahr in der Regel noch rechtzeitig aus dem Wege geht. Überwintern mehrere Hufeisennasen, so hängen sie sich so auf, daß sie sich gegenseitig nicht berühren. Eine vollkommene Ruhe bewahren sie aber auch während des Winterschlafes nicht. Bald schwirren sie in den Räumlichkeiten ihrer Verstecke umher oder putzen und belecken sich unaufhörlich. Die nördliche Verbreitungszone der kleinen Art reicht bis hinauf zu den Gestaden der Ost- und Nordsee, während die größere wohl kaum über den 52.° n. Br. hinaus angetroffen werden dürfte.

Schwitzende Pflanzen.

Von **Prof. Franz Müller, Krems a. D.** Mit 5 Abbildungen.

Die große Bedeutung des Wassers im Leben der Organismen geht zur Genüge schon daraus hervor, daß es einen Hauptbestandteil des Pflanzen- wie des Tierkörpers bildet. Seine Anwesenheit in allen organischen Körpern ist leicht zu erkennen. Wir brauchen nur irgend einen Pflanzenteil, z. B. ein grünes Laubblatt oder ein Stück eines Tierkörpers, z. B. etwas Fleisch, bis 100° C und darüber zu erhitzen, dann sehen wir an den aufsteigenden Dämpfen, daß Wasser ausnahmslos in beträchtlicher Menge vorhanden ist.

In der Tat spielt das Wasser eine äußerst wichtige, ja wesentliche Rolle im Körper der Organismen. Wenn wir im folgenden nur die Pflanzen und auch von diesen bloß die Blütenpflanzen in Betracht ziehen, so finden wir, daß eine große Menge Wasser beständig durch den Körper der Pflanzen hindurchgeht, das lediglich die Aufgabe hat, in ihm gelöste Stoffe dorthin zu führen, wo die Pflanzen sie brauchen. Hat dieses „Betriebswasser" seine Aufgabe erfüllt, dann verläßt es — meist in Form von Dampf oder Dunst — wieder die Pflanze. So enthält jede lebende Pflanze eine überwiegende Menge von freiem Wasser.

Ein anderer Teil des in den Lebenskreis der Pflanze eintretenden Wassers verliert seine Freiheit, es wird im „Assimilationsprozeß" an andere Stoffe, insbesondere an den Kohlenstoff gebunden („Konstitutionswasser") und wird, indem es beim Verbrennungsprozeß (oder beispielsweise im Stoffwechselgang unseres Körpers) wieder seine Freiheit findet, zur mächtigen Kraftquelle. Die modernen Motoren, die durch Leuchtgas, Benzin, Petroleum usw. betrieben werden, beruhen auf Ausnützung dieser im letzten Grunde durch Sonnenwärme geschaffenen Kraft. Der Einsturz der gleichsam im Sonnenbade destillierten Moleküle vermag im Verhältnis viel



Abb. 1. Schwitzende Blätter des Frauenmantels. Nach einer Originalaufnahme für den Kosmos.

mehr Kraft zu geben als die Massenbewegung des freien Wassers, z. B. im Wasserfall.

Wir wollen jedoch dieses chemisch „gebundene" Wasser aus dem Kreise unserer Betrachtung ausscheiden und nur von dem durchgehenden „Betriebswasser" reden.



Für die Weiterführung des Wassers, das die höheren Pflanzen durch die Wurzeln aus dem Boden aufnehmen, besteht ein eigenes Leitungssystem, das sich ohne weiteres mit der Wasserleitung einer Stadt vergleichen läßt. Aus den sogenannten Nerven oder Rippen eines Laubblattes kann man manchmal die Röhren herausziehen, desgleichen aus weichen Wurzelfasern. Auch im Stammquerschnitte vieler Laubhölzer, z. B. einer jungen Eiche, machen sich die Leitungsröhren als deutlich sichtbare Löcher bemerkbar. Durch dieses Röhrensystem nun geht der Strom des Wassers aufwärts bis in die äußersten Teile der Pflanze, und zwar ist es in letzter Linie wiederum die Kraft der Sonne,



Abb. 2. Die Schweißtropfen rinnen in den vertieften Blattgrund.

die das Wasser hebt. Und dieses Wasser bringt der Pflanze alle die Stoffe, die der Boden ihr gibt, und muß immer in einer gewissen Menge in der Pflanze vorhanden sein, wenn sie gesund sein soll. Das Zuviel ist ebenso vom Übel wie das Zuwenig, und so sehen wir in der Pflanze gewisse Einrichtungen, die als Regulatoren des Wasserzu- und abganges dienen.

Wer zum erstenmal mittelst des Mikroskops Oberhautstücke verschiedener Laubblätter durchmustert, der wird darüber erstaunen, was er zu sehen bekommt. Er blickt in Hunderte grüner Tore, Eingangspforten ins Innere des Blattes. Man hat diese Pforten, die sich meistens nur an der Unterseite des Blattes befinden, Spaltöffnungen genannt. Sowohl was Gestalt wie auch ihre Bedeutung für die Pflanze anbelangt, sind sie mit einem Munde zu vergleichen; zwei lippenähnliche „Schließzellen" umgeben sie und vermögen die Öffnung nach Bedarf zu vergrößern oder zu verkleinern. So hat also eine krautartige kleine Pflanze schon Hunderttausende solcher Mundöffnungen und mehr, ein belaubter Baum Millionen. Durch sie nimmt die lebende Pflanze Kohlensäure als Nahrung und den zum Leben nötigen Sauerstoff auf (Atmung), scheidet aber andrerseits während der Tageslichteinwirkung eine viel größere Menge Sauerstoff aus. Dieser ist ein Abfallsprodukt beim Assimilationsprozeß, der der Hauptsache nach darin besteht, daß der Verband der Kohlensäure gelockert, der Kohlenstoff mit dem Wasser zusammengekoppelt, der Sauerstoff aber frei gegeben wird. Zur Nachtzeit, wo der Assimilationsprezeß infolge Lichtmangels aussetzt, entströmt umgekehrt Kohlensäure dem Pflanzenmunde.

Doch wie der Hauch aus unserem Munde beständig Wasserdampf enthält, so entweichen auch aus den Spaltöffnungen des Pflanzenblattes Wasserdünste. Das ist ausgeschiedenes „Betriebswasser", das seinen Weg von den Wurzeln herauf durch die Pflanze gemacht und dabei als Träger wichtiger Stoffe gedient hat.

Eine ähnliche Transpiration geht ja auch an unserem Körper beständig durch die Poren der Haut vor sich, ohne daß man viel von der ganzen Sache merkt. Die dabei ausgeschiedene Wassermenge ist aber durchaus nicht klein und die Bedeutung des Vorgangs für unsern Körper nicht zu unterschätzen.

Nun ist es ja bekannt, daß, wenn diese Transpiration gehemmt ist, z. B. durch übergroßen Wassergehalt der Luft oder, wenn sie durch innere Vorgänge beschleunigt wird, z. B. durch regeren Stoffwechsel, das Wasser in Form von Tropfen aus den Poren unserer Haut tritt: wir schwitzen.

Weniger bekannt dagegen ist, daß auch Pflanzen schwitzen, und wer den Vorgang zum ersten Male sieht, der ist überrascht davon. Die Erscheinung nennt man „Guttation" (Tropfenbildung), die Organe, durch die sie stattfindet, und die meist große Ähnlichkeit mit den Spaltöffnungen zeigen, Wasserspalten oder Hydathoden. Von bekannten einheimischen Pflanzen, die deutlich schwitzen, seien genannt: das Springkraut oder Rührmichnichtan (Impátiens noli

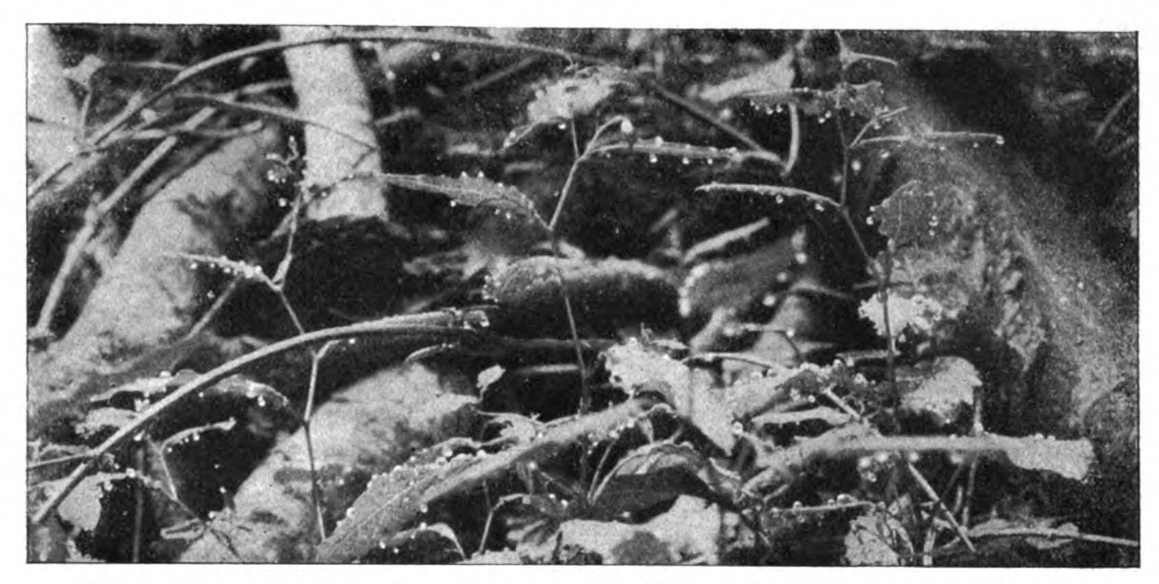


Abb. 3. Wasserausscheidung an den Blättern des Springkrautes. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

me tángere), der gemeine Frauenmantel (Alchemílla vulgáris), die Erdbeere (Fragária vesca), die aus Amerika stammende Kapuzinerkresse (Tropáéolum majus).

An den beiden erstgenannten Pflanzen soll die interessante Erscheinung im Bilde gezeigt werden. Sie stellt sich nicht häufig in voller Deutlichkeit ein, besonders nicht bei Impátiens, weil die kugeligen Schweißtropfen bei der geringsten Erschütterung, also schon durch leisen Lufthauch, zum Abfall kommen, und man beobachtet sie schon aus dem Grunde selten, weil sie fast nur früh morgens auftritt und nur bei besonders schwüler Luft. Da heißt es also früh aufstehen, wenn man nicht zu spät kommen will. So ist der Verfasser tatsächlich jahrelang auf der Suche gewesen, bis es ihm gelang, das Bild der schwitzenden Springkräuter aufzunehmen. Leichter läßt sich die Guttation beim Frauenmantel, der bekannten und häufigen Wiesenpflanze beobachten, nur wird hier der Vorgang oft durch gleichzeitige Taubildung verdunkelt und unwahrscheinlich gemacht.

Das erste Bild zeigt eine Blattgruppe des Frauenmantels mit reichlicher Schweißbildung. Die kugelförmigen Tropfen hängen an den Zähnen des Blattrandes, und schon die Regelmäßigkeit der Anordnung und die Form der Tropfen zeigen, daß wir es hier nicht mit Niederschlagswasser, das von außen auf die Blätter kam, zu tun haben, sondern mit einem Ausscheidungsstoff aus dem Innern der Pflanze. Werden die Tropfen zu groß, so rollen sie, weil die Blattmitte vertieft ist, dorthin und bilden mit der Zeit daselbst einen großen Tropfen oder förmlichen kleinen See (Abb. 2). Letzteres geschieht allerdings auch mit den Tautropfen: daher die Volksbenennung „Taubecherl".

Unser drittes Bild zeigt uns ein Dickicht von Springkräutern, das sich über dem



Abb. 4. Die merkwürdige Tropfenaufhängung an den Blättern des Springkrautes. Nach einer Originalphotographie.



Moder gestürzter Baumstämme ausgebreitet hat. Wie Perlenschnüre hängen die Reihen der Schweißtropfen an den stumpfen Zähnen der Blattränder, wohin je ein Blattnerv verläuft. Schon eine oberflächliche mikroskopische Untersuchung bei schwacher Vergrößerung würde uns dort eine von bleicheren Zellen umgebene Mündung, eben die Wasserspalte, erkennen lassen. Auffallend ist die tadellose Kugelform der feinen Tropfen, die äußerst locker hängen, wie aus einem dünnen Strohhalm gepreßte Seifenblasen. Diese Form und Anheftung — sie scheinen an dünnen Stielchen zu hängen und fallen ungemein leicht ab — belehrt uns schon, daß wir es auch hier nicht mit einer Niederschlagsform zu tun haben.

Abb. 5. Weinender Baum (Caesalpínia pluviósa).

Abb. 4 zeigt die auffallende Erscheinung und ihren Unterschied von der Taubildung noch viel deutlicher. Die Strahlen der Morgensonne brechen sich in den Wasserkügelchen wie in Brillanten von reinstem Wasser. Hier sei des Umstandes gedacht, daß das ausgeschiedene Wasser — ganz so wie unser Schweiß — nicht völlig rein ist, sondern geringe Mengen von Salzen und organischen Verbindungen in Lösung enthält.

An einigen Pflanzen gibt es statt der Ausscheidungsöffnungen schwitzende Haare, z. B. an den Blättern von jungen Bohnenpflanzen (Phaséolus multiflórus) und an ebensolchen Maispflanzen (Zea Mais). In den Tropenwäldern, wo die Luft meist geschwängert ist mit Dünsten, kommt das Schwitzen der Pflanzen noch viel häufiger vor, oft in solchem Maße, daß ein förmlicher Regen von den schwitzenden Blättern niedergeht. Schon lange berühmt ist der peruanische „Regenbaum", auch der „weinende Baum" genannt (Caesalpínia pluviósa), Abb. 5, mit dem wir die kleine Reihe unserer Beispiele abschließen.

Die Gefahren negativer Experimente in der Biologie.

Von V. Cornetz, Algier.

Die zu Paris erscheinende „Revue Scientifique" brachte im Februar 1911 eine sehr interessante Arbeit von Hachet-Souplet über den Heimkehrinstinkt der Brieftaube, in der sämtliche Erklärungsversuche des erstaunlichen Orientierungssinnes dieser Vögel aufgeführt und besprochen wurden. Der Verfasser kommt zu dem Ergebnis, daß die Schärfe ihrer Augen die Brieftauben beim Rückfluge zu ihrer Heimstätte leitet, und ich bemerke vor allem, daß ich dieser Ansicht beizupflichten geneigt bin. Weiterhin findet man aber in dieser Arbeit einen Leitsatz aufgestellt, der sehr bedenklich und irreführend erscheint, und den ich deswegen in der „Revue des Idées" (Paris, April 1911) bekämpft habe. Der vorliegende Aufsatz ist die deutsche Wiedergabe meiner kritischen Studie.

Nachdem Herr Hachet-Souplet zahlreiche Gründe für die oben erwähnte Ansicht aufgeführt hat, stellt er folgenden, allgemeinen Satz auf: „Wenn eine Brieftaube, der man die Augen verschlossen hat, nicht mehr heimfliegt, so hat man das Recht zu sagen, daß das Sehvermögen den normalen Vogel leite, denn dies ist die mustergültige Schlußfolgerung aller Physiologen nach der logischen Methode der Reste (Méthode des résidus, Stuart Mill.)."

Ich bekämpfe also diese Behauptung, die sich auf ein negatives Experiment: die Ausschaltung eines Organs stützt, dieses aber gleichwohl als positiven, sicheren Erforschungsversuch betrachtet, und stelle dagegen den nachstehenden Leitsatz auf, der aus drei Punkten besteht.

1. Wenn man im vorhinein nichts über die Rolle weiß, die die verschiedenen bekannten Sinnesorgane eines Wesens bei seiner Rückkehr zur Heimstätte spielen, so lehrt die Ausschaltung oder Lahmlegung eines Sinnesorgans nur dann etwas Gewisses, wenn die Heimkehr trotz dieser Beseitigung doch erfolgt.

2. Wenn nach Beseitigung oder Lahmlegung des Organs die Heimkehr nicht erfolgt, so behaupte ich, daß in diesem Falle die vorgenommene Veränderung des betr. Lebewesens ein negatives Experiment bedingt. Damit will ich sagen, daß infolge dieser Ausschaltung keine Gewißheit zu erlangen ist hinsichtlich der Beeinflussung des normalen Lebewesens durch das Organ auf dem Rückwege.

3. Dagegen wird eine Veränderung — nicht des Wesens selbst, sondern der Bedingungen und Verhältnisse seiner Umwelt — ein positives Experiment ermöglichen. Auf diese Weise wird man viel eher etwas Sicheres erfahren, weil eben die unverändert gebliebenen Organe Reize erfahren können oder nicht. Sie werden also imstande sein, eine Gegenwirkung auszuüben oder nicht.

Ich werde nun zunächst die Punkte 1 und 3 durch Beispiele erläutern, weil für diese eine kurze Ausführung genügt.

Beispiele zu 1.:

Nach Hachet-Souplet (S. 233) haben sich Brieftauben aus sehr weiten Entfernungen heimgefunden, nachdem man ihnen die wagrechten Ohrbogengänge durchschnitten hatte.[1] Wenn dies sich tatsächlich so verhält, so kann das Experiment nur lehren, daß die wagrechten Bogengänge bei dem Heimfluge nicht bestimmend wirken, weil dennoch die Heimkehr erfolgt ist.

Nach G. Bonnier sind Bienen, denen er die Augen mit geschwärztem Kollodium (Klebäther) verschlossen hatte, trotzdem in ihren Korb zurückgekehrt („Revue hebdomadaire", 1. Mai 1909, S. 45 unten). Wenn diese Blendung vollständig war, was übrigens A. Forel bestreitet, dann würde das Experiment bestimmt lehren, daß das Sehvermögen der Biene für ihren Heimflug nicht in Frage kommt.[2]

Beispiele zu 3.:

Bei Veränderungen der Umwelt, nicht aber des zu untersuchenden Lebewesens selbst, kann man aus den gemachten Beobachtungen mit großer Wahrscheinlichkeit folgern, daß nur ein bestimmtes Sinnesorgan gereizt oder nicht gereizt wird. Fälle von absoluter Gewißheit werden jedoch ziemlich selten sein. Bei einer Farbenänderung z. B. ist man sicher, daß nur das Sehvermögen in Betracht kommt. Stellt man mit Insekten Versuche an über die Einwirkung von Licht und Schatten, so besteht bloß große Wahrscheinlichkeit für die alleinige Tätigkeit des Sehvermögens, indem dabei auch Organe für die Wärmeaufnahme einigermaßen tätig sein können. Auch zerstreute Aufnahmeorgane, wie z. B. die ganze Haut vieler Mollusken, können von den Lichtwellen gereizt werden.

Außerdem ist in Betracht zu ziehen, daß Experimente, wenn erschöpfende Angaben mangeln, nur bis zu einem gewissen Grade als positiv angesehen werden dürfen. So führt Hachet-Souplet an:

„Guibert hat Brieftauben aus weiten Entfernungen wie aus der Nähe nach ihrer Heimatstation fliegen lassen, als das Land ganz von Schnee bedeckt war. Keine einzige kehrte zurück." Hierbei handelt es sich also um eine Veränderung der Umwelt. In Abwesenheit anderer Angaben ist somit anzunehmen, daß in diesem Falle nur das Sehvermögen gestört wurde. Der Versuch spräche also dafür, daß die Brieftauben bei normalem Wetter und beim Fehlen von Schnee durch ihr Sehvermögen heimgeleitet werden.[3]

Nun haben Thauziès und andere beobachtet, daß die Tauben bei magnetischen Gewittern gleichfalls nicht heimkehren, und diese Angabe wird von denen, die bei den Tauben einen magnetischen Sinn annehmen,[4] als Beweis angesehen. Nach anderweitigen Angaben werden aber, z. B. vor einem Erdbeben, zahlreiche Tiere von elektrischen Veränderungen allgemein beeinflußt. Es können somit sehr wohl Brieftauben, die unter anderen Verhältnissen durch ihr Sehvermögen heimgeführt werden, bei einem magnetischen Gewitter in allgemeine Verwirrung geraten, ohne einen magnetischen Richtungssinn zu besitzen. Vermöchten nun jene Anhänger der Rückleitung durch einen derartigen Sinn nachzuweisen, daß die Schneebedeckung des Landes ein magnetisches Gewitter oder eine dauernde magnetische Änderung der Umwelt verursacht, dann bliebe Guiberts Experiment nicht mehr positiv. Man würde ja tatsächlich nicht entscheiden können, ob die Schneebedeckung des betr. Landstriches das Sehvermögen beeinträchtige oder den angenommenen magnetischen Orientierungssinn.

Ich komme nun zur Erörterung meines Hauptpunktes 2. Zuerst werde ich erdachte Beispiele anführen, diese nur zur Erläuterung, dann wirkliche Experimente als Beweise für meinen Leitsatz.

Erdachte Beispiele negativer Experimente zu Punkt 2:

Ein Hund folgt in freiem Felde seinem Herrn, der, eine augenblickliche Unaufmerksamkeit des Tieres benutzend, für dieses plötzlich verschwindet — sei es mittels eines Wagens oder eines Luftballons, wie man will. Man sieht alsdann den Hund auf dem Boden nach der Spur seines Herrn suchen, um schließlich, die Nase auf der Erde, den Rückweg nach Hause einzuschlagen. Nun denken wir uns einen Beobachter, der aus einem Lande kommen soll, wo es gar keinen Hund gibt; er weiß also nichts von der feinen Witterung vieler Hunde. Als man ihm sagt, daß das Tier heimkehre, bindet er ihm die Augen zu. In einem solchen Falle rührt sich der Hund kaum mehr, wenigstens eine Zeitlang.[5] Nach dem im Eingange dieses Artikels angeführten Leitsatze Hachet-Souplets müßte dann ein solcher Beobachter logisch folgendermaßen schließen (indem er an Stelle des Wortes „Brieftaube" das Wort „Hund" setzt und statt „heimfliegt" — „heimläuft" sagt): „Wenn ein Hund nicht mehr heimläuft, weil ihm die Augen verbunden sind, so ist man zu der Behauptung berechtigt, daß das Sehvermögen den normalen Hund heimgeleitet." Man ersieht hieraus die Gefahr eines negativen Experimentes, das an Stelle wirklicher

---

[1] Man vergl. dazu: A. Forel, „Sinnesleben der Insekten", S. 242 über Flourens, Cyon & Chevreul.

[2] Weiter unten werden Fertons Untersuchungen erwähnt, der nachgewiesen hat, daß die Mauerbiene (Osmia) durch ihr Sehvermögen heimgeleitet wird.

[3] Nach anderen Feststellungen findet die Taube den Heimatort jedoch auch bei Schnee, wie bei Nebel, Sturm und Regen. Anm. d. Red.

[4] Wie Viguier, dessen Hypothese Hachet-Souplet auf S. 231/32 bespricht, desgleichen A. Thauziès in: „L' Orientation lointaine" (Revue des Idées, Mai 1910).

[5] Nach Bethe: „Biolog. Zentralblatt", Bd. XXII, April 1902.



Belehrung nur zu einem Trugschlusse führt. In dem vorliegenden Falle würde ein positives Experiment darin bestehen, auf sämtliche Spuren des Herrn und des Hundes eine dem Tiere fremde Flüssigkeit zu gießen, oder den Boden zu verändern.

Ein anderes Beispiel:

Inmitten ausgedehnter Wiesen liegt eine Blindenanstalt. Morgens führt man ihre Insassen ins Freie mittels kleiner Wagen, die auf den weglosen Wiesen leicht dahinrollen. Jeder Blinde wird auf einer Bank für sich allein gelassen. Zur Mittags-Zeit genügt es, auf der Glocke der Anstalt das Signal zum Essen zu geben, da die Blinden daran gewöhnt sind, sich nach dem Glockenschall zu orientieren. Außerdem besitzt jeder einen Stock, mit dem er über den Boden tastet, um sich vor dem Stolpern oder Fallen zu schützen. Nun erscheint im Laufe des Vormittags ein fremder Beobachter, der nichts davon weiß, daß man die Blinden zu den verschiedenen Bänken auf einem Wagen gefahren hat und ebensowenig, daß zum Essen mit der Glocke geläutet wird. Er macht nun den schlechten Scherz, einem Blinden seinen Stock wegzunehmen und begibt sich dann selbst zum Essen nach Haus. Von dem Glockensignal hat er nichts gehört, und als er bald darauf wieder ins Freie geht, findet er den armen Blinden allein auf seiner Bank, während alle anderen längst im Hause sind. Nach dem angeführten Leitsatze muß der Beobachter logisch schließen, daß der Stock den Blinden durch das Betasten der Erdoberfläche die Heimkehr ermögliche. Als er aber den Blinden befragt, erklärt dieser, daß er wohl nach dem Glockenschall sich hätte orientieren können, indes lieber abgewartet hätte, bis man ihn abhole: sein Stock bildet ja das einzige Sicherungswerkzeug, um ihm ungewohnte Gegenstände oder gefährliche Stellen auf seinem Wege anzuzeigen. — Weitere ähnliche Beispiele wird der Leser so aufbauen können.

Der Wirklichkeit entnommene Beispiele:

Es wird allgemein angenommen, daß bei den Insekten die Sinne eine richtunggebende Rolle spielen und daß diese Tiere die Wahrnehmungen verschiedener Sinne zu ihrer Orientierung zusammenfassend vereinigen.[6] Die hierbei gemeinten Sinne sind: Sehvermögen, Gefühl- und Geruchsinn, den Ferngeruch inbegriffen. Das Gehör wird meist weggelassen, weil die Forscher über den Sitz des Gehörorgans beim Insekt nicht einig sind und bei ihren Versuchen dieses Organ also nicht mit Sicherheit beseitigen können.

Dieser Leitsatz wird nun auf die Fähigkeit, die Heimkehr zu bewerkstelligen, angewendet. Viele nehmen ihn ohne weiteres als zutreffend an, indem sie die Insekten in dieser Hinsicht mit den höheren Tieren übereinstimmen lassen, andere aber stellen Erforschungsversuche an.

Positive Experimente darüber:

Durch die sehr genauen Versuche von Ferton[7] über die erstaunliche Fähigkeit der Mauerbienen, sich heimzufinden, ist dargetan worden, daß die obige Annahme für diese Insekten zutrifft. Ferton führt diesen Beweis aber durch Veränderungen der Umwelt und läßt das Tierchen selbst unberührt; das Umstellen des Nestes (einer Muschelschale) und andere Merkzeichen zeigen ihm, daß die Osmie durch das Sehvermögen geleitet wird.

Negative Experimente (Augenblendung durch Firnis, Wegschneiden der Fühler):

Wir nehmen als Beobachtungsgegenstand eine Ameise von einer der sechs Arten, deren Einzelreisen ich zwei Sommer hindurch in Ain Taya (Algerien) studiert habe. Wir finden sie ganz vereinzelt mehrere Meter von dem kleinen (unterirdischen) Ameisenneste entfernt; sie gehört zu den „isoliert auf die Suche gehenden" Ameisen und wandert nicht auf einer sogen. Ameisenstraße. Um aber ganz sicher jede etwaige derartige Spur zu vertilgen, wird der Boden je nach der Art der wandernden Ameise einige Zentimeter oder Dezimeter weit vor dem Insekt beim Ausrücken wie bei der Rückkehr tüchtig gefegt. Das auf einem Ameisenwege laufende Insekt kann die gefegte Stelle nicht überschreiten, während sich die vereinzelt suchende Ameise gar nicht oder doch nur sehr wenig um die „natürliche" Veränderung der Oberfläche kümmert. Gebe ich nun dem Insekt ein Stückchen Nahrung (etwa die Puppe einer anderen Art), so geht es damit leicht und ohne Zögern zum Neste zurück. Abgesehen davon, daß der Besen jegliche etwa vorhandene Spur vertilgt hat, sieht man es seinen Bewegungen an, daß es nicht erst „eine Straße sucht" und „einen Weg findet". Dieser letzte Ausdruck ist sehr gebräuchlich (s. Wasmann, „Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen", Stuttgart 1899). Wenn dieser Forscher schreibt: „Wie finden Ameisen ihren Weg?", so ist damit nicht unbedingt eine bereits vorhandene Straße dieser Insekten gemeint, sondern es soll wohl heißen: „Wie finden sich die Ameisen überhaupt zurecht?" Für meine Ameisenart jedoch ist der Ausdruck „einen Weg finden" unpassend und irreführend. Eine meiner Ameisen, der ich, viele Meter von ihrem Neste entfernt, ein Stückchen Nahrung gebe, und die damit ohne Zögern auf dem vorher gefegten Boden direkt und geradezu dem Neste zuläuft, braucht weder etwas zu suchen noch zu finden. Unsere heimkehrende Ameise hindert die von ihr geschleppte Last durchaus nicht, die Richtung nach der Nestgegend innezuhalten und zwar mehrere Meter weit. Trotzdem kommt es aber öfters vor, daß sie, dem Neste bereits ganz nahe gekommen, den Eingang verfehlt und erst längere Zeit mühsam nach ihm suchen muß. Ein Beobachter, der nur dieses Herumsuchen gesehen hat, kann daraus tatsächlich schließen, daß das Tragen der Last die Orientierung beeinträchtige. Daher liefern nur vollständig aufgezeichnete Einzelreisen brauchbare Dokumente; übrigens suchen auch Ameisen ohne jede Bürde oft ebenso lange und mühsam nach dem Nesteingang.

Nun hat man mir oft geraten, den Ameisen doch durch Firnis die Augen zu blenden und ihnen die Fühler abzuschneiden. Alsdann würde das Insekt sich kaum mehr von der Stelle rühren und so der Nachweis erbracht sein, daß es im normalen Zustande sich über die Lage des Nestes orientiert und den Rückweg dorthin findet mittels Wahrnehmungen des Gesichts-, des Tast- und des Geruchsinnes. Dies ist indes ein grober Irrtum: das Blenden und Fühlerabschneiden macht die betr. Experimente zu negativen; ich weise dies folgendermaßen nach. Meine Ameise ist aus dem einzigen Nestloche N ihrer kleinen unterirdischen Stadt allein ins Weite gezogen und mag im Verlaufe ihrer Reise mehrfach nach Nahrung gesucht haben. Ich finde sie 10 m

[6] S. A. Forel, „Das Sinnesleben der Insekten", S. 165, Leitsatz a.

[7] Sie sind zusammengefaßt in dem schönen Buche von Dr. G. Bohn „La Naissance de l'Intelligence", S. 244 (Paris, Flammarion); die Einzelheiten findet man in den „Annales de la Société Entomologique de France", 1905, S. 39 und 1908, S. 578.



östlich von dem Neste X, sagen wir in X. Hier stelle ich vor ihre Fühler eine kleine, mit passender Nahrung belegte trockene Baumrinde hin. Während das Insekt auf dieser herumspaziert und sich etwas ihr Zusagendes aussucht, trage ich es samt der Rinde sanft fort, und zwar nach X′, einem beliebigen Punkte *westlich* vom Neste, der nur eine ähnliche Bodenfläche aufweisen muß und mindestens etwas über 1 m vom Nestloch liegen soll. Bei kleinen Nestern reicht nämlich der Nestgeruch im Falle günstigen Windes allerhöchstens bis 0,80 m, und zwar gilt dies für die größten Arbeiterinnen der Messor-Arten. Für meine übrigen Arten reicht er noch weniger weit. Indem ich die Rinde in X′ wieder niederlege, drehe ich sie um einen Winkel von 90 oder 180 Grad, um zu zeigen, daß die Ameise beim Verlassen der Rinde an einer anderen Stelle heruntersteigt, als wo sie hinaufklettert.

Nun beobachte ich folgendes:

Erstens. Nachdem die Ameise ein Stückchen Nahrung mit ihren Kiefern gepackt hat, nimmt sie auf der Rinde eine Stellung ein mit dem Kopfe nach *Westen* und mit dem Hinterleibe nach *Osten*. So orientiert — und zwar falsch orientiert, da sie sich jetzt in X′, westlich vom Neste befindet — steigt das Insekt herunter und wandert ohne vorheriges Halten oder Zögern auf dem Boden von *Osten nach Westen*. Sie hält diese Richtung sehr genau ein und zwar mehrere Meter weit, wenn die Entfernung von N nach X mehrere Meter betrug. Die von X nach X′ versetzte Ameise *entfernt* sich also mit der von ihr getragenen Nahrung vom Neste N: dieses Resultat erhielt ich jedesmal mit zur Verfügung stehenden sechs Ameisenarten. Mein Experiment lehrt somit: eine vereinzelt auf die Nahrungssuche gehende Ameise, die auf ihrer Wanderung in unserem Beispiel den Ort X im Osten des Nestes erreicht, schlägt nach gefundener Nahrung die gleiche Richtung (im Beispiel von Osten nach Westen) ein und behält diese bei, gleichviel ob man sie von X nach N zurückgehen läßt, oder ob man sie unvermerkt an einen beliebigen anderen Punkt (wie X′) trägt. Ihre Aufnahmeorgane: Gesichtssinn, Tastorgane und Geruchsinn sind in X′ durchaus nicht anders gereizt als in X. Folglich können diese drei Sinne auch bei dem Einschlagen der Rückkehrrichtung (Ost—West in unserem Beispiel) und bei deren dauernder Beibehaltung durchaus nicht tätig gewesen sein, *denn es ist ausgeschlossen, daß Wahrnehmungen der genannten Organe das Insekt hätten dazu bestimmen können, sich mit der von ihm getragenen Nahrung von dem Neste zu entfernen, nachdem man es nach einem auf der anderen Seite des Nestes gelegenen Punkte (westlich in dem Beispiel) versetzt hatte.*[8]

Mithin beweisen Augenblendung und das Wegschneiden der Fühler in keiner Weise, daß die Ameise — und zwar die einzelnsuchende — bei der Rückkehr durch Wahrnehmungen dieser Organe dem Neste zugeleitet wird. Mein Experiment zeigt ja deutlich, daß die ganz unversehrt gelassenen Organe doch unmöglich dabei tätig sein können, wenn das Insekt immerfort in ein und derselben Richtung zu wandern bestimmt wird, wo man es auch niederlassen mag. In diesem Fall würden also die an dem Versuchstier vorgenommenen Operationen rein negative Experimente ergeben, wohingegen mein Versuch positiv ist. Durch Veränderung der Umwelt — Versetzung von X nach X′ — bei unversehrten Organen stelle ich fest, daß die letzteren in X′ nicht anders wie in X gereizt werden, was das Einschlagen und Festhalten der Marschrichtung Ost-West betrifft. Selbstverständlich sind die genannten Sinne (vielleicht auch das Gehör) für andere Zwecke notwendig. Geruch, Tastsinn und die bei den Ameisen recht mangelhafte Sehkraft müssen dann dem Insekt während seines Marsches, dessen Richtung — in unserem Falle von Osten nach Westen — bereits feststeht, alle ungewöhnlichen oder gefährlichen Gegenstände und Vorkommnisse in der Nähe ihres Körpers verraten. Ist es nun der dazu dienenden Organe beraubt, so muß dies unbedingt beunruhigend wirken, ganz abgesehen von der durch die Ausschaltung des betr. Organs doch wahrscheinlich verursachten physiologischen Nervenstörung.

Ein Wiedererkennen der Erdoberfläche auf dem weiten Heimwege von X nach N mittels Wahrnehmungen der genannten Sinne findet also nicht statt (Besengebrauch!), ebensowenig eine vom Neste ausgehende Anziehung durch Ferngeruch (Versetzung der Rinde nach X′ und Weitermarsch des Insekts von X′ in westlicher Richtung). Die Tätigkeit der Aufnahmeorgane ist sozusagen latent (gebunden), sobald das Insekt aber in die Nähe des Nestes gelangt, treten sie aktiv in Tätigkeit; dies erhellt daraus, daß die Ameise dann, ihre allgemeine Orientierung für die Rückkehr aufgebend, nach dem Nestloch umhersucht.

Wir haben also gesehen, daß wenn die Heimkehr nach Wegnahme oder Lahmlegung eines Organs *nicht* erfolgt, dies negative Ergebnis keineswegs eine Gewißheit darüber verschaffen kann, ob jenes Organ bei normalem Zustande des Versuchstieres eine richtunggebende Rolle spielt oder nicht. Dies aber war der Punkt 2 meines Leitsatzes.

Zu Punkt 3 habe ich bereits bemerkt, daß der Untersucher weniger Gefahr läuft, irregeführt zu werden, weil er solche Veränderungen der Umwelt beobachten oder herbeiführen kann, die sehr wahrscheinlich nur ein bestimmtes Organ zu reizen vermögen. Das Organ ist aber in diesem Falle unversehrt und kann eine Rückäußerung ausüben oder nicht. Zu diesem Punkte mögen noch folgende Experimente angeführt werden. Bei der Untersuchung des Ferngeruches bringe man größere Mengen eines riechenden Stoffes oder kleinere, aber sehr stark riechende, z. B. einen Haufen ausgepreßter Weintrauben, in die Nähe eines Ameisennestes. Laufen binnen kurzer Frist mehrere Ameisen gleichzeitig zu dem Haufen hin, dann ist bestimmt ein Ferngeruch vorhanden, der, je nach dem Winde, viele Meter weit reichen kann. Geht aber nach längerem Abwarten zuerst bloß eine einzelne Ameise dorthin und folgen die übrigen erst nach der Rückkehr jener ersten, so ist ein Ferngeruch nicht mit Bestimmtheit erwiesen. Es gehen nämlich im Laufe eines Tages oft Hunderte von vereinzelt suchenden Ameisen

[8] Man erfährt durch das Experiment auch, daß die auf der Rinde angekommene und dort herumspazierende Ameise bereits das Gefühl für die einzuschlagende Heimkehrrichtung in sich tragen muß, denn nach Aufnahme der Nahrung benimmt sie sich in der genau gleichen Weise (sie wandert in unserem Beispiel von Osten nach Westen) überall, wo man sie auch niederlassen mag. Es handelt sich somit um eine sogen. Remanenz- (d. h. zurückbleibende) Erscheinung, die den Gegenstand meiner Ameisenstudien bildete, von der jedoch im vorliegenden Aufsatze nicht die Rede sein soll.



nach allen Richtungen in die Weite, von denen eine durch Zufall jenen Fund gemacht haben kann. Wieder an einem anderen Tage ziehen fast gar keine Sucherinnen aus oder sie bleiben in unmittelbarer Nähe des Nestes. Ein durchaus sicheres Experiment in Bezug auf Nestgeruch ist folgendes. Man fängt eine Ameise mittelst der mit Nahrung belegten Rinde, aber am Nestloch selbst, und trägt die Rinde mit dem Insekt behutsam etwa 1 m weit von der Öffnung N fort, also nach einem Punkte X. Steigt das Tierchen dort herunter, nachdem es sich nach dem Erfassen der Nahrung zuerst auf der Rinde mehrmals gewendet und herumgedreht hat, so ist es gänzlich unfähig, sich nach dem Neste hin zu orientieren und nach seiner Öffnung hinzulaufen.[9] Eine solche Ameise dreht sich direktionslos auf dem Boden herum und macht dann allmählich größer werdende Kreise, Schleifen und ähnliche Bewegungen. Auf diese Weise gelangt sie schließlich auf Umwegen in die Nähe des Nesteinganges und wird dann je nach der Windrichtung mehr oder weniger sicher geleitet, oder sie kreuzt eine Straße von Angehörigen ihres Nestes, auf der sie hingelangt. Daraus geht hervor, daß der Geruch kleiner Nester gar nicht weit reicht. Hätte man dies aber durch Abschneiden der Fühler feststellen können?

Ich halte das wenige, vorstehend Angeführte für ausreichend, das Bedenkliche der Wegnahme von Organen und der auf Grund einer solchen Operation erfolgten Anwendung der Methode der Reste (Méthode des résidus) bei dem biologischen Problem des Orientierungssinnes, der Tiere befähigt, selbst über weite Zwischenräume nach ihrer Nestgegend zu gehen, klarzustellen.

Daraus schließe ich, daß die direkte Heimkehrrichtung, die eine auf die Suche weit ausgegangene Ameise besitzt, als sie nach einem Punkt X gelangt ist und dort Nahrung empfing, eine Funktion der Hinreise sein muß. Eine große Anzahl direkter Beobachtungen zeigte, daß in der Tat die allgemeine Orientierung der Heimkehr nahezu dieselbe ist, im umgekehrten Sinne, wie die allgemeine Orientierung der Hinreise, obwohl die Hinreiselinie in ihren Einzelnheiten eine ganz andere Linie ist als die Rückkehrlinie.[10]

Der obige Versuch mit Ameisen ist im Schatten vorzunehmen, bei diffusem Lichte, oder in solchen lichten Waldflecken, wo die Fortpflanzung des Lichtes von oben herab, also vorherrschend senkrecht zur Bodenfläche geschieht. Läuft nämlich eine Ameise den Strahlen einer einzigen starken Lichtquelle ausgesetzt, so kann sie die Richtung der Lichtstrahlen nebenbei als Angabe benützen, falls die Ebene ihres Laufes genügend schief von diesen Strahlen getroffen wird. Dieses zeigt das Experiment von Lubbocks Drehscheibe bei Kerzenlicht und neuerdings Santschis Spiegelexperiment bei nicht allzuhochstehender Sonne (Revue Suisse de Zoologie, août 1911). — Ist aber die Sonne nahe am Zenit, z. B. im Sommer unter niedrigen Breiten, so kann man auch direkt in ihrem Lichte operieren. Die Richtung der Strahlen, die dann nahezu senkrecht zur Bodenfläche ist, kann der Ameise zum Einnehmen ihrer früheren Körperstellung nach dem Transport und beim Einhalten derselben früheren Marschrichtung nicht behilflich sein. Etwas Ähnliches sieht man mit Lubbocks Drehscheibe bei Tageslicht, wenn auf den Apparat ein hoher, oben offener zylindrischer Kasten gestellt wird. Nach der Drehung stellt eine gerade laufende Ameise ihre frühere Stellung im Raume wieder her; sie kann aber das nicht mittels der Lichtrichtung bewerkstelligen, da das Licht hier von oben kommt, wie bei der Sonne nahe am Zenit. Sie hat die Winkelgröße der Drehung empfunden, und zwar passiv, ohne Muskelkontraktion. Wie, wo, durch welches Organ hat sie es empfunden? Davon besitzt man keine Erklärung bis jetzt.

[9] Die Ameise zeigt sich in diesem Falle also direktionslos. Eine einzeln suchende Ameise des gleichen Nestes hingegen, die aus eigenem Antrieb von N nach X marschiert. ist, besitzt in solchem Grade das Vermögen nach der Nestgegend zu gehen, daß dieses sie geradezu direkt zurückleitet und zwar auch auf vorher gefegtem Boden.

[10] Näheres darüber findet sich im Juniheft 1911 der „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie“, S. 171: Cornetz, „Das Problem der Rückkehr zum Nest der forschenden Ameise“.

Der Farbenwechsel bei Plattfischen.

Von **Ernst Montanus, Stuttgart.** Mit 9 Abbildungen.

Allbekannt ist der überraschende Farbenwechsel des Chamäleons (s. Jahrg. 1907, Hft. 4), der durch wechselnde Ausbreitung und Lagerung zweier verschiedener Pigmentschichten unter der dünnen Oberhaut zustande kommt. Die gleiche Fähigkeit besitzen die Tintenschnecken (fälschlich Tintenfische geheißen), auch manche Fische und Krebse können ihre Farbe durch sogen. chromatische Anpassung ändern und mit der Farbe ihrer jeweiligen Umgebung und Unterlage in Einklang bringen, also auf hellem Grunde heller, auf dunklem dunkler werden. Wer auf unsere Abb. 1 bloß flüchtig hinschaut, wird ein mit weißem, grauem und dunklem Sand oder Grieß bedecktes Stückchen Erde zu sehen glauben und erst, wenn man ihn fragt: „Wo ist der Fisch?“ entdecken, daß ein auf diesem Grunde ruhender Plattfisch mitphotographiert worden ist.

Diese Familie der Weichflosser, die den wissenschaftlichen Namen Pleuronektiden führt, und zu der u. a. die Scholle, der Flunder, der Steinbutt, der Heilbutt und die Seezunge gehören, besitzt in ganz besonderem Grade die Fähigkeit einer solchen Farbenveränderung, um sich dadurch dem Boden, über oder auf dem sie sich zeitweilig befinden, anzupassen (vergl. den Aufsatz „Farbenanpassung bei Fischen“ von Dr. V. Franz, Jahrg. 1910, Hft. 6). Von ihrem stark zusammengedrückten Körper ist durchweg nur die nach oben gerichtete Seite gefärbt,

während die dem Boden zugekehrte farblos, bloß mitunter gefleckt ist. Die erwähnte Farbenanpassung[1] der Plattfische hat in neuester Zeit eingehend der amerikanische Biologe Francis B. Sumner[2] studiert, und über seine ungemein interessanten Versuche in der Zoologischen Station zu Neapel erstattet Dr. Edm. Bordage in der Pariser Revue „Biologica" (Jahrgang 1911 Nr. 8) einen Bericht, dessen Hauptpunkte nachstehend wiedergegeben werden sollen.

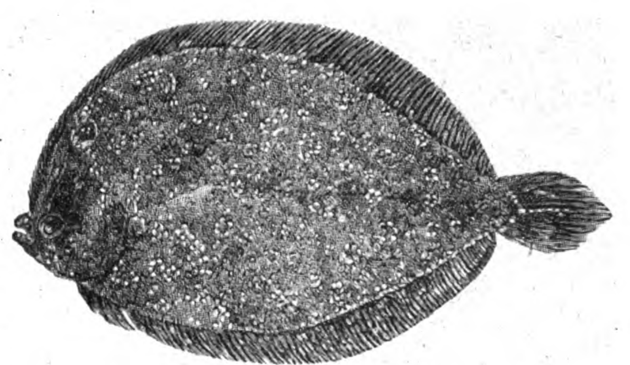


Abb. 2. Plattfisch in der „Sandphase".

Sumner benutzte dazu einen an den italienischen Mittelmeerküsten sehr häufigen Plattfisch, Rhomboidichthys podas, der dem Steinbutt oder Turbot nahe verwandt ist und ausgewachsen 15—20 cm lang wird. Er ist dunkelbraun gefärbt, mit Tüpfeln, die teils heller, teils dunkler sind als die allgemeine Farbe

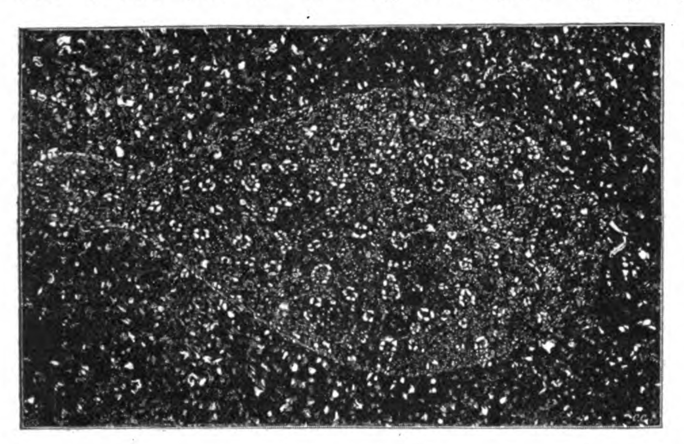


Abb. 1. Plattfisch auf Sandboden.

seines Körpers, auch schwache Spuren von Grau, Fahlbraun und rötlichem Gelb sind wahrzunehmen. Von der dunklen Haut heben sich lebhaft weiße Pünktchen und Flecken ab, die vielfach ringförmig angeordnet sind. Durch das Spiel der Chromatophoren können sich die Abmessungen dieser Flecken in auffälliger Weise ändern, wie ein Vergleich von Abb. 2 mit Abb. 3 zeigt, und gleichzeitig verändert sich infolgedessen die allgemeine Färbung des Körpers. Der amerikanische Biologe setzte seine Versuchsfische in große Glasbehälter, deren Boden mit körnigem Sand oder mit Grieß bedeckt war, dessen Bröckchen sich an Größe und Farbe möglichst unterschieden; in anderen Fällen traten an die Stelle dieses natürlichen Bodens geometrische Zeichnungen, bald mit schachbrettartig angeordneten weißen und schwarzen Quadraten (Abb. 4), bald mit schwarzen Punkten auf weißem Grunde oder mit weißen auf schwarzem Grunde (Abb. 5). Bei manchen Fischen zeigten sich bereits nach wenigen Minuten Veränderungen der Farbe, während dies bei anderen Individuen der gleichen Art erst nach Stunden oder sogar nach Verlauf mehrerer Tage geschah. Selbstredend ahmt das Tier niemals unmittelbar Vierecke, Kreise oder sich schneidende schwarze und weiße Streifen nach, da ja die Art der Farbzellenverteilung ständig bleibt und nur eine beschränkte Anzahl von Anpassungsreaktionen zuläßt; allein jene Veränderungen entsprechen stets bis zu einem gewissen Grade den Erscheinungen der Farbenanpassung. Sie standen in ersichtlicher Beziehung nicht nur zu der Totalsumme von Weiß und Schwarz auf den geometrischen Zeichnungen,

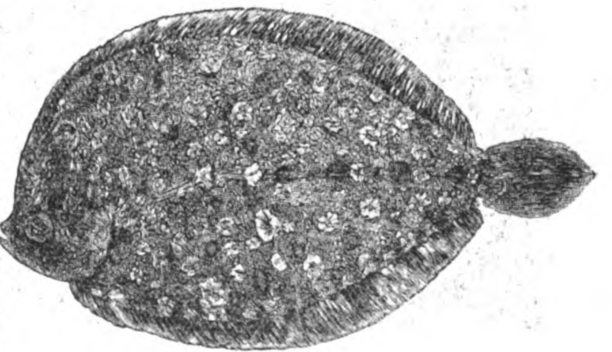


Abb. 3. Plattfisch in der „Grießphase".

[1] Die Veränderungen der Farbe, die eine derartige „chromatische Anpassung" bewirken, werden durch die Chromatophoren oder Farbstoffzellen hervorgebracht, die in der Haut verteilt liegen und mit Pigment oder Farbstoff von verschiedener Färbung angefüllt sind. Diese Zellen können sehr leicht und rasch zusammengezogen und ausgedehnt werden, wodurch die Farbe des betr. Teiles sich ändert.

[2] Francis B. Sumner „The Adjustement of Flatfishes to various backgrounds" (Journal of experimental Zoology vol. 11, 1911, pp. 401—479).

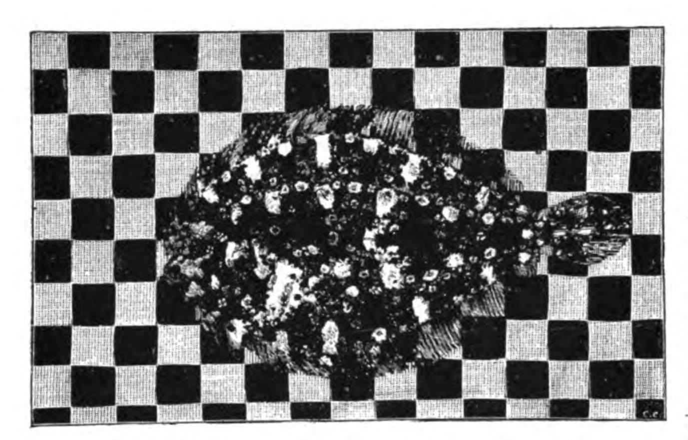


Abb. 4. Plattfisch auf schachbrettförmig angeordneten Quadraten.

sondern vor allem auch zu dem Grade der Dispersion (Zerstreuung oder Verteilung) beider Farben. War das Feld z. B. in ganz kleine Vierecke geteilt, dann wurden die Flecken in der Haut viel feiner als bei dem Fische auf Abb. 4, der sich über einer Unterlage mit Karrees von 1 cm Seitenlänge befand. Auffallender noch waren bei Anwendung einer Unterlage von weißen Punkten auf schwarzem Grunde (Abb. 5) die Unterschiede der Färbung, die dann erheblich dunkler wurde, als die eines auf weißem Grunde mit schwarzen Punkten gehaltenen Fisches. In ganz überraschender Weise traten die von Sumner erzielten Ergebnisse zutage, wenn der in den Glasbehälter gebrachte Grund sich möglichst dem natürlichen annäherte, auf dem die Fische leben, die meist träge am Boden liegen (vergl. Jahrgang 1909, S. 357). Ein Plattfisch, der auf einem mit grobem Kies bedeckten Boden ruht, ist verhältnismäßig leicht wahrzunehmen (Abbild. 6), während dies auf dem feineren Grieß immer schwieriger wird (Abb. 7 u. 8), ganz besonders aber auf schwarzem Sand, der mit Körnchen von Magneteisenerz und weißem Sande versetzt ist (Abb. 1). Gerade ein derartiges Gemenge bedeckt einen großen Teil des Meeresgrundes im Golf von Neapel, auf dem die von Sumner zu seinen Versuchen benutzten Fische gefangen worden waren. Wie oben erwähnt, können gewisse weiße Pünktchen und Flecken in der Haut des Fisches die Form von Ringen annehmen; der Durchmesser solcher Ringe vergrößert sich sichtlich auf einer Unterlage von gröberem Grieß gegenüber einer glatten Oberfläche von feinem Sande. Diese Erscheinung

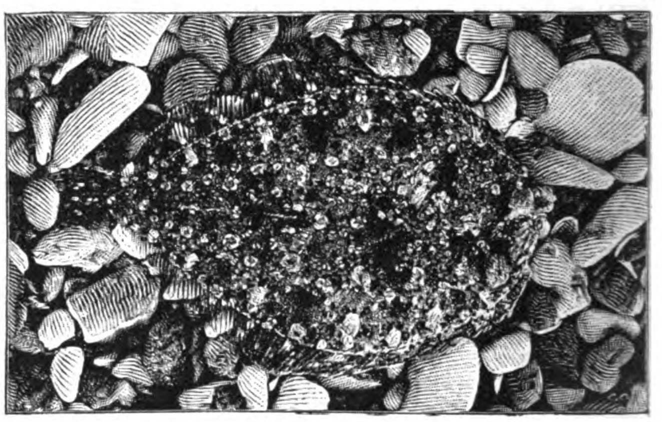


Abb. 6. Plattfisch auf grobem Kies.

ist besonders charakteristisch, und Sumner bezeichnet daher die auf Abb. 2 dargestellte als „Sandphase“, die in Abb. 3 wiedergegebene als „Grießphase“. Die zahlreichen Aufnahmen Sumners, von denen wir hier nur wenige wiedergeben können, lassen die erstaunliche Menge von Kombinationen der Punkte und Flecken erkennen, die man experimentell auf der Haut der Plattfische hervorzurufen vermag. Auf einem weißen Grunde (z. B. einer Platte weißen Marmors) oder über einer hellgrauen Fläche nahmen auch die Fische eine sehr blasse Färbung an (Abb. 9), die indes erst nach etwa 14 Tagen sich zeigt.

Bereits im Jahre 1876 hatte Georges Pouchet durch eine Reihe von Versuchen an Plattfischen

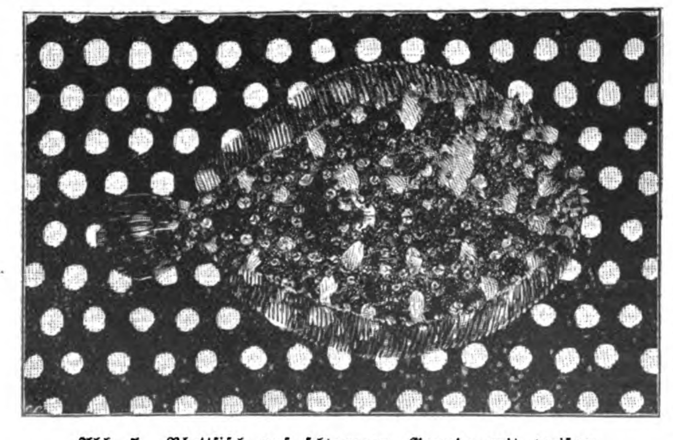


Abb. 5. Plattfisch auf schwarzem Grunde mit weißen Punkten.

nachgewiesen, daß die Farbenveränderungen unabhängig vom Willen des Tieres geschehen; daß sie als Ausgangspunkt die vermittelst der Netzhaut wahrgenommenen Lichteindrücke haben und von dem Nervensystem beeinflußt werden: sie sind also mit einem Wort Reflexwirkungen. Dies Ergebnis wird durch die Sumnerschen Experimente durchaus bestätigt. Bei Plattfischen, die er vollständig geblendet hatte, reagieren die Chromatophoren überhaupt nicht mehr; wurden solche Fische im Dunkeln des Gesichtes beraubt, dann blieb ihre Farbe endgültig dunkel. Wurde diese Operation an einem Individuum vollzogen, das längere Zeit auf einem weißen Grunde zugebracht und dort eine sehr lichte Färbung angenommen hatte, so blieb diese noch 24 Stunden lang bestehen; dann jedoch stellte sich die dunklere Farbe ein, die dem untätigen Zustande der Chromatophoren entspricht. Die merkwürdigste Erscheinung wurde bei Exemplaren wahrgenommen, die Sumner etwa 20 Tage lang sich einem weißen Grunde hatte anpassen, d. h. licht werden lassen. Hierauf wurden sie für 24 Stunden auf einen dunklen Grund gebracht, auf dem sie gleichfalls wieder eine dunklere Färbung annahmen. Nun erst geblendet, wurden sie einige Stunden hernach wieder blaß und verblieben so 24 Stunden lang. Stufenweise erschien dann die dunkle Farbe wieder, um fortan ständig zu bleiben.

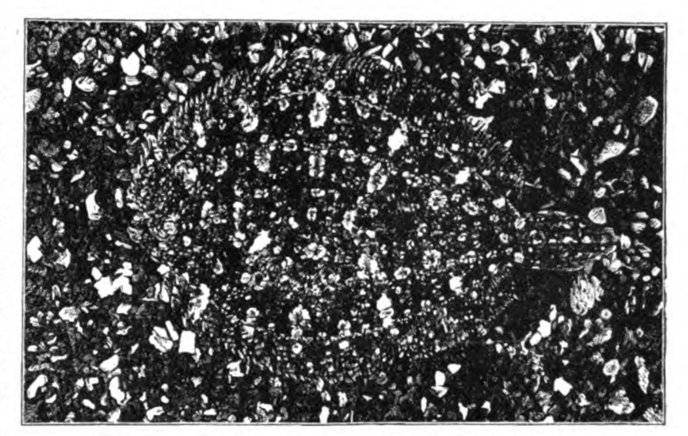


Abb. 8. Plattfisch auf einem aus Grieß bestehenden Grunde.

Abb. 7. Plattfisch auf einem aus Grieß bestehenden Grunde.

Was die biologische Auslegung dieser interessanten Tatsachen betrifft, so erklärt Sumner, daß es — ungeachtet der heftigen und großenteils begründeten Zurückweisung, die allzu „extravagante" Anwendungen des Prinzips der Schutzfärbung erfahren hätten — doch kaum möglich sei, angesichts der bei dem Rh. podas beobachteten Erscheinungen an der Möglichkeit einer Anpassung in solchem Sinne zu zweifeln. Er erblickt darin einen doppelten Nutzen für die Plattfische, indem diese dadurch erstens vor ihren Feinden (Haie, Schellfische usw.) geschützt und zweitens selber wenig sichtbar gemacht werden für die kleineren Fische, von denen sie sich ernähren, und die sich daher in ihre Nähe wagen, ohne von ihrer Anwesenheit etwas zu ahnen.

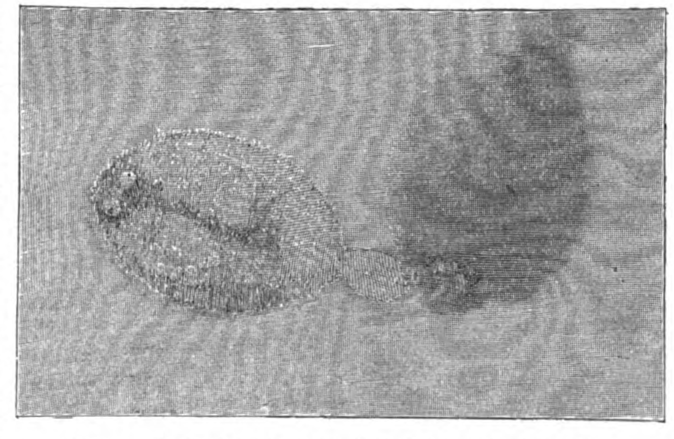


Abb. 9. Blasse Färbung von Plattfischen auf hellgrauem Grunde.

Unser Süßwasserpolyp: die Hydra.

Von H. Sikora, Hamburg. Mit 6 Abbildungen.

Die Knidarien oder Nesseltiere, nebst den Schwämmen die niedersten vielzelligen Tiere, die unter den Meeresbewohnern durch Artenreichtum, Formenschönheit und Farbenpracht hervorragen (man denke nur an die Quallen), haben im Süßwasser nur einen Vertreter: die Hydra. Der mit der Kleinwelt unserer Seen und Teiche weniger Vertraute darf bei diesem Namen nicht an das von Herkules erlegte vielköpfige Ungetüm denken, wenn der Süßwasserpolyp auch nach ihm getauft worden ist; denn unsere Hydra ist nur winzig klein und hat überhaupt gar keinen eigentlichen Kopf, sondern nur ein Mundstück. Die nachfolgenden Beobachtungen sollen aber von zahlreichen interessanten Wahrnehmungen berichten, die man an ihr machen kann.

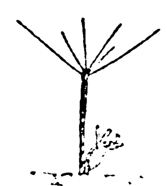


Abb. 1. Hydra.

Der Körper dieser einfachsten Form der zu den Hydromedusen gehörenden Polypen (griech. „Vielfüße") ist schlauchförmig, dehnbar und besteht aus zwei Zellschichten, einer inneren (Entoderm) und einer äußeren (Ektoderm). Vorn um den Mund hat die Hydra 6—8 Fangarme oder Tentakeln, hinten ist eine Fußscheibe, mit der sie sich an irgend einer Unterlage festheften kann (Abb. 1). Die Tiere können nicht schwimmen, sondern bewegen sich kriechend fort; erschreckt, ziehen sie Rumpf und Arme ganz kurz zusammen. Eine fette, wohlgenährte Hydra von 12,5 mm Rumpflänge und 9 mm Armlänge mißt nach der durch mechanische Reizung erzielten größten Zusammenziehung nur noch 3, bezüglich 2,25 mm. Bei reichlichem Futter bringen es einzelne bis zu 22—23 mm Rumpflänge und 10 mm Armlänge.



Abb. 2. Körperschichten von Hydra (schematisch). a Entoderm, b Ektoderm, c Nesselzellen mit Nesselkapseln, d ausgeschleuderte Nesselkapsel.

Schlecht genährte Hydren strecken ihre Arme verhältnismäßig viel länger, oft bis zum Doppelten ihrer Rumpflänge aus. In der äußeren Zellschicht des Rumpfes und besonders der Arme sind kleine Zellen eingebettet, die Nesselkapseln hervorbringen (Abb. 2). Diese sind für die Hydra eine Waffe zum Töten von Beutetieren und eine wirksame Schutzwehr gegen Feinde.

Selbst die sonst nicht sehr wählerischen Makropoden oder Flaggenfische unserer Aquarien verschmähen diese Schlauchtiere, die ihrerseits jungen Fischen gefährlich werden. Die große oder gemeine Schlammschnecke (Limnäéa stagnális) ist das einzige Tier, das unter natürlichen Verhältnissen gelegentlich 1 oder 2 Stück frißt — aber auch nicht mehr.

Unsere Hydren sind Zwitter, deren Eiererzeugung an gewisse Jahreszeiten gebunden zu sein scheint; in der Gefangenschaft geht ihre Fortpflanzung ungeschlechtlich, durch Knospung, während des ganzen Jahres vor sich.

Außer der grauen Hydra (H. fusca oder grisea) gibt es auch grüne (H. viridis), die diese Färbung einzelligen Algen (Zoochlorellen) verdanken, die sie in ihre Zellen aufgenommen haben, und die ihnen (nach Entz) diese Gastfreundschaft durch Sauerstofferzeugung vergelten (Symbiose). Man hat schon oft versucht, H. fusca durch Algenfütterung in H. viridis überzuführen, um so die Gleichheit beider zu beweisen, jedoch bisher immer vergeblich.

Die hauptsächlichste Nahrung der Hydra besteht aus Borstenwürmern und Krebschen. Von den kleinen Hüpferlingen (Zyklops) fressen sie so viele, wie in ihrer Leibeshöhle überhaupt Platz finden, und das sind nicht wenige; sogar nach der Sättigung fahren sie eine Zeitlang fort, alles zu morden, was sie erwischen können, lassen aber dann ihre Opfer fallen. Erst wenn nach einer viertel bis einer halben Stunde das Verdauungsgeschäft soweit gediehen ist, daß der Inhalt der Leibeshöhle sich zu verflüssigen beginnt, hören die Tiere gewöhnlich auf, Beute zu machen; von da an bis zum Ausspeien der unverdaulichen Reste halten sie die Fangarme kurz zusammengezogen und sind dann kaum in der Lage, vorbeistreifende Beutetiere zu erfassen. Ich sah einmal, wie eine Hydra einen der fallengelassenen, herumliegenden Krebskadaver später wieder heranholte und fraß. Auch sonst sind sie nicht wählerisch und lassen sich oft, aber nicht immer, mit toten Wasserflöhen füttern — wenn man es so einrichtet, daß der ihnen zugedachte Bissen einen ihrer Fangarme berührt. Eine *aktive* Fangbewegung nach einem *ohne Berührung* vorbeischwimmenden Tier konnte ich nie bemerken.



Abb. 3. Ein Fangarm der Hydra: a Borsten eines Hüpferlings.

Die Hydren fressen sogar Fleisch. Hirsekorngroße, einige Minuten an der Luft getrocknete Fleischstückchen bleiben infolge ihrer Fettigkeit an der Spitze eines Katzenhaares kleben und können so den Polypen dargeboten werden, die sie bereitwillig verschlingen.

Ungefähr 10 bis 12 Stunden nach der Nahrungsaufnahme speien die Tiere die unverdaulichen Reste aus, die von einer Art dünner, zäher, farbloser Membran zu einem länglichen Klumpen vereinigt sind. Unter dem Mikroskop sieht man darin noch



die Hautskelette der verzehrten Ruderfüßer, dann vereinzelte, lebhaft orangegelb gefärbte Tropfen, die sich in den lebenden Krebschen zuweilen massenhaft vorfinden, außerdem vereinzelte Nesselkapseln der Hydren. Diejenigen Polypen, die rote Hüpferlinge gefressen haben, sind viel lebhafter rötlichbraungrau gefärbt, als solche, die farblose Zyklops oder Muschelkrebschen verspeisen.

Beim Füttern mit Wasserflöhen (Dáphnia) bemerkte ich, daß eine ganz kleine Hydra einen großen Wasserfloh, den sie unmöglich fressen konnte, an den Borsten des Ruderfußes mit einem Arm festhielt. Der Gefangene sträubte sich heftig, und ich unterstützte seine Befreiungsversuche, ohne ihn loszubekommen zu können. Schließlich holte ich ihn unter Gewaltanwendung mittels des Hebers aus dem Wasser und sah nun mit Staunen, daß die Hydra noch immer an seinem Ruderfuß hing; sie hatte lieber ihren Sitzpunkt als die Beute verlassen. Diese Beobachtung lenkte meine Aufmerksamkeit auf die Frage, wie denn eigentlich diese Polypen ihre Beute festhalten? Wenn man die Beutetiere an den Fangarmen, die sie berührt haben, förmlich kleben bleiben sieht, könnte man fast vermuten, daß die Hydren einen Klebstoff absonderten, doch scheint dies bei näherer Betrachtung kaum der Fall zu sein.

Ich setzte nun einen mittelgroßen Polypen in ein Schälchen voll Wasser und gab einige Hüpferlinge hinein. Mit dem Zeißobjektiv a_3 konnte ich die Hydra bequem beobachten und schnell skizzieren (Abb. 4), was vom Freßakt zu sehen war. Dann stellte ich ein Leitzobjektiv 4 auf eines der eben von der Hydra gefangenen Krebstierchen ein — und empfing nun die Antwort auf meine oben aufgeworfene Frage.

Die Fangarme der Hydren sind von Erhöhungen bedeckt, in deren Mittelpunkten sich die reifen Nesselkapseln befinden, um die eine Anzahl kleinerer Kapseln gruppiert sind. Zieht sich der Fangarm zusammen, dann bilden jene Erhöhungen quer zur Armlängsachse stehende, dicht aneinandergepreßte Wülste. Wird ein Polypenfangarm durch ein vorüberschwimmendes Tier gestreift, so zieht er sich an der berührten Stelle zusammen und klemmt Borsten, Haare oder sonst geeignete Unebenheiten des Tieres zwischen den durch die Zusammenziehung gebildeten Querwülsten fest (Abb. 3).

Kleinere Beutetiere werden durch Biegung des Armes sofort zur Mundöffnung geführt, größere mit mehreren Armen festgehalten und mit Nesselkapseln bombadiert, bis sie deren Gift erliegen. Im Innern der Nesselkapseln befindet sich ein langgestreckter, hohler Fortsatz, der spiralig aufgerollte Nesselfaden, der beim Abschießen der Kapsel eine Art Deckelchen sprengt und sich geradestreckt. Im Körper des Beutetiers bricht vermutlich die Spitze des Nesselfadens ab und läßt die in der Kapsel enthaltene giftige Flüssigkeit austreten, die das Tier lähmt und in größerer Menge tötet. Tiere, die keine größeren Borsten oder Haare haben, können von den Hydren überhaupt nicht gefangen werden, insbesondere keine Infusorien. Die Abb. 4 und 5 stellen die Art und Weise dar, wie die Hydra verschiedenartige Beutetierchen verzehrt.

Um festzustellen, ob unser Süßwasserpolyp zu den natürlichen Feinden der schlimmen Mückenbrut gerechnet werden kann und geeignet ist, uns in dem systematisch zu führenden Kampfe gegen diese zu unterstützen, wurde auf Veranlassung des Herrn Professor Mühlens vom Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten folgender Versuch unternommen: In ein Glas wurden 150 Polypen gesetzt. Die meisten sanken auf den Boden des Glases, wo sie sich festsetzten; eine kleinere Anzahl Tiere hing an den Wurzeln der schwimmenden Wasserlinsen. Etwas Wasser mit 150 Larven und Puppen von Stegomýia wurde hinzugeschüttet. Einige Sekunden lang gab es ein tolles Durcheinander — die Mückenlarven stürmten mit ihren schlängelnden Bewegungen aufgeregt durch den engen Raum. Dann war die ganze Mückenlarvenschar in zwei Gruppen gesondert — die eine unten, nahe dem Boden, die andere oben, unterm Wasserspiegel, in der Region der Wasserlinsen. Im mittleren Raum irrten nur zwei oder drei Larven und Puppen umher, die durch Zufall der Berührung der Polypenarme entgangen waren — denn wenn eine Larve einen Fangarm berührt, sitzt sie meist auch schon fest. Eine Minute lang ging noch ein Zucken und Zappeln durch die beiden Schichten dunkler, von Hunderten von Fangarmen umstrickter Mückenlarvenleiber, dann war die Arbeit getan: es lebte in dem Glase nichts mehr, was dem Mückengeschlecht angehörte. Dann wurden in einem

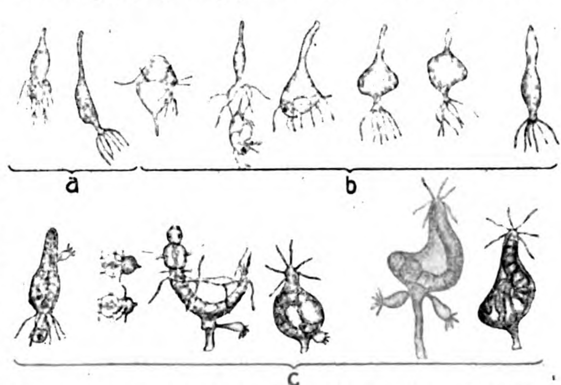


Abb. 4. a Hydra, einen Hüpferling fressend, b Wasserflöhe fressende Hydren, c Stegomýia-Larven fressende Hydren.

Aquarium von 60 × 90 × 90 cm 50 Mückenlarven untergebracht. Sie fanden in dem mit Schlamm und Wasserpflanzen ausgestatteten Behälter genügend Nahrung. Nach einigen Tagen wurden 20 mittelgroße und kleine Hydren hinzugefügt, teils frei, teils an Wasserlinsenwurzeln sitzend. Fünf Tage später fand sich keine lebende Stegomýia-Larve mehr vor; am Boden des Aquariums lagen etwa 30 tote. Ausgeschlüpft konnten die übrigen nicht sein, denn ich hatte das Aquarium auf das Erscheinen von Puppen hin überwacht.

Professor Mühlens beabsichtigt nunmehr, eine größere Anzahl Polypen in einem mückenlarvenhaltigen Tümpel auszusetzen und so diesen Versuch in großem Maßstabe unter natürlichen Verhältnissen zu wiederholen.

Zum Zweck der Polypenzucht wurden versuchsweise 10 Hydren in je 3 Teile zerschnitten; bei dem bekannten außerordentlichen Regenerationsvermögen dieser Tiere war zu erwarten, daß die Teile zu normalen Polypen heranwachsen würden. Ist doch selbst ein Polypenrumpfstück von $1/_6$ mm Durchmesser noch regenerationsfähig (nach Peebes). Leider fand ich infolge anderweitiger Beschäftigung nicht genügend Zeit zum Wässern und Füttern; so war das Er-

gebnis kläglich: 15 kleine Polypen. Später unternahm ich einen anderen Versuch, von folgenden Erwägungen ausgehend: ein Polyp frißt auf einmal das Doppelte oder Dreifache seines eigenen Volumens. Ist nach 10 oder 12 Stunden die Verdauung beendet, sind die unverdaulichen Reste ausgeworfen, so ist das Tier nicht etwa für längere Zeit gesättigt; es streckt vielmehr begierig die Fangarme und ist bereit, sich aufs neue mit Futter vollzupfropfen, und so fort. Was tut das Tier mit so unverhältnismäßig viel Nahrung? Ein Fettschwanzhammel oder ein Buckelochse setzt in diesem Falle einfach Fett an. Das kann der Polyp, wenn überhaupt, nur in ganz geringen Mengen. Er speichert zwar in seinen Zellen Reservestoffe auf, die ihm gestatten, mehrere Wochen lang zu hungern; im Verhältnis zur aufgenommenen Nahrungsmenge ist es aber lächerlich wenig. Sein — sozusagen — persönliches Wachstum ist beschränkt; eine Hydra von 23 mm Rumpflänge ist schon etwas seltenes. Es würde also ein ganz unbegreifliches Mißverhältnis zwischen dem Appetit einer Hydra und ihrer Größe bestehen, wenn nicht der Vorgang der Knospung uns alles erklären würde. Ein Infusorium oder Aufgußtierchen teilt sich in zwei Teile, ebenso die niederen Metazoen (mehr- und vielzellige Tiere im Gegensatz zu den einzelligen). Ich war zur Überzeugung gelangt, daß die Vermehrung der Hydren durch Knospung in geradem Verhältnis zu der von

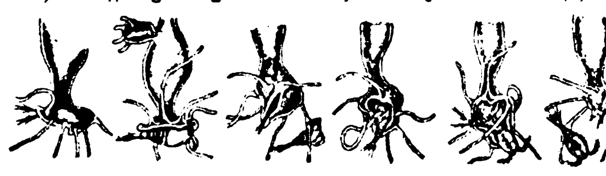


Abb. 5. Zyklopsfressende Hydra in verschiedenen Stellungen während der 2½ Stunden dauernden Mahlzeit.

ihnen aufgenommenen Nahrungsmenge steht. Jedenfalls kann man die Knospenbildung verhindern oder veranlassen, je nachdem man selten oder oft füttert.

Ich brachte 225 mittelmäßig ernährte Hydren mit 64 Knospen (162 ohne Knospen, 62 mit je einer, und 1 mit zwei Knospen) zusammen und setzte sie am 29. April in eine große Glasschale. Bis zum 10. Mai fütterte ich 9mal sehr reichlich mit Hüpferlingen. Am 10. und 11. Mai setzte ich die Polypen in eine andere Schale und zählte sie bei dieser Gelegenheit. Es waren 1172 Polypen mit 1044 Knospen (darunter 484 ohne Knospen, 372 mit 1, 282 mit 2, 29 mit 3, und 5 mit 4 Knospen). Ihre Zahl hatte sich in 10 Tagen verfünffacht, rechnet man die Knospen mit, versiebenfacht. Schon vor der Zählung riet ich auf 1000, denn im Lauf der 10 Tage hatte jeder Polyp durchschnittlich 4 Knospen gehabt.

Ich wünschte nun mindestens 10000 Hydren aufzuziehen, dabei ergaben sich jedoch zwei Schwierigkeiten. Erstens eine Erkrankung der Polypen, die in anfänglicher Verdickung der Fangarme und Verlust der Nesselkapseln sich äußerte und schließlich zum Verlust der Fangarme und Tod des Tieres führte. Diese Krankheit war nicht ansteckend; es blieb zweifelhaft, ob sie durch ungenügendes Wässern oder durch das Oxyd der zinkblechernen Wässerungsvorrichtung verursacht wurde; wahrscheinlich durch beides. Dann bekam ich in den betreffenden Geschäften, angeblich der Jahreszeit wegen, keine Hüpferlinge mehr, sondern nur noch große Wasserflöhe. Setzt man mit dem Heber Hüpferlinge in eine Schale voll Hydren, so sind deren Fangarme bald mit Krebschen bedeckt. Jede bekommt, soviel sie fressen kann: große 10 bis 12, die kleinen wenigstens ein Stück; auch alle Knospen bekommen ihr Teil (diese fressen nämlich selbständig, sobald sie Fangarme haben). Kaum 5 v. H. der Hüpferlinge gehen verloren. Die großen Wasserflöhe aber werden je von mehreren Polypen zugleich erfaßt, die sich den Bissen solange streitig machen, bis er zu Boden fällt, so daß 60 bis 70 v. H. verloren gehen. Die Hälfte der Polypen hat nichts bekommen, und gerade die kleinsten und schwächsten haben am wenigsten Aussicht, etwas zu erwischen; es tut einem förmlich leid, wenn man sieht, wie ein ganz kleines, dünnes Polypchen sich verzweifelt bemüht, einen riesigen Wasserfloh festzuhalten und zu töten, den es seiner Größe wegen dann nicht verschlingen kann (Abb. 5). Das Schlimmste aber ist, daß man die toten, nicht gefressenen Wasserflöhe sofort entfernen muß, weil sie sonst das Wasser verderben würden. Auch scheinen die Daphnien nicht sehr nahrhaft zu sein.

Um noch einen Versuch mit der Zerschneidmethode zu machen, zerlegte ich etwa 200 Hydren durch einen senkrecht zu ihrer Längsachse geführten Schnitt in je zwei Teile. Eine Stunde später setzte ich einige Hüpferlinge in die Schale mit den zerschnittenen Hydren — und sah mit Staunen, daß die Kopfstücke mit den Fangarmen sofort zu fangen und zu fressen begannen, als ob nichts geschehen wäre! Wie geht das zu? Claus schreibt: „Das Ektoplasma wie das Entoplasma von Hydra besteht aus einem Muskelepithel,[1] dessen Fasern glatt sind und im ersteren längs, im letzteren ringförmig am Polypenleib verlaufen." Also bedurfte es für die Kopfteile nur einer kräftigen Zusammenziehung ihrer der Schnittstelle zunächstliegenden Entoplasma-Muskelfibrillen, um die Wunde zu schließen; daß dieser Verschluß vollkommen genügt, um den Tieren sofort Fressen und Verdauen zu gestatten, scheint bemerkenswert. Nach einigen Tagen hatten auch die Rumpfstücke Fangarme regeneriert und fraßen mit den anderen um die Wette. Es scheint mir, daß die Polypen sich viel **schneller vermehren**, wenn man sie durch **reichliche Fütterung zur Knospenbildung anregt**, als wenn man sie **zerschneidet**. Außerdem müßte man die zerschnittenen Tiere eben so oft füttern, wie die unberührten beim Mästungsverfahren, wenn sie sich nicht nur regenerieren, sondern auch möglichst schnell zu großen Tieren heranwachsen sollen, was zu neuerlichem Zerschneiden notwendig wäre. Es scheint aber praktisch unmöglich, eine größere Anzahl zerschnittener Polypen aufzuziehen, weil die Kleinheit der Stücke und deren freies Herumliegen das Wässern zu sehr erschwert. Eine Schale mit unzerschnittenen Polypen hingegen ist von faulenden Nahrungsresten und Exkrementen leicht zu reinigen, da die Polypen am Glas

[1] Epithelium nennt man das tierische Gewebe, das die freie Oberfläche der äußeren Haut, der Schleimhäute, Drüsen usw. bekleidet und aus dicht gelagerten Zellen besteht. Zieglers zoologisches Wörterbuch sagt darüber: „Bei den Knidarien (Nesseltieren) nimmt die Muskulatur von den Epithelien (Ektoplasma und Entoplasma) ihren Ursprung, gewöhnlich in der Art, daß Epithelzellen an ihrer Basis lange kontraktile Fibrillen (zusammenziehbare Fasern) entwickeln (Epithelmuskelzellen)."

festsitzen und sich selbst durch einen ziemlich kräftigen Wasserstrahl nicht ablösen lassen. (Bei reichlicher Fütterung bleiben die Knospen solange an den alten Polypen, bis sie selbst fast erwachsen sind. Nach der Loslösung heften sie sich meist sogleich ans Glas.) Wässert man nicht genügend, so treten Krankheitserscheinungen bei den Polypen auf, zu denen ich auch das merkwürdige freiwillige Umstülpen des Vorderkörpers rechnen möchte; es muß freilich zugegeben werden, daß dies auch bei ganz normalen kleinen Polypen nach längerem Fasten zu beobachten ist. Ischikawa sagt darüber: „Wenn eine Daphnie am vorderen oder hinteren Ende gefaßt wurde, dann wurde sie gleich verschluckt, wenn aber eine kleine Hydra eine große Daphnie an der Seite faßte, dehnte sie ihren Mund so weit als nur möglich; gelang es ihr dann nicht, das Tier in die Leibeshöhle hereinzuziehen, so erfolgte ein Zurückklappen des Mundrandes und eine teilweise Umstülpung des Tieres." — „Will eine Hydra Nahrung zu sich nehmen, die so groß ist, daß ihr Mund sich über das gewöhnliche Maß ausdehnen muß, so stülpt sie sich um. Eine Hydra, die sich so umgestülpt hat, kehrt sogleich in ihre normale Lage zurück."

Ich fütterte kleine und mittelgroße Polypen, die 10 Tage gefastet hatten, mit großen Daphnien. Einer von ihnen hielt den gefangenen Wasserfloh frei schwebend über sich, dehnte den Mund weit und klappte einen Augenblick den Mundrand zurück. Es sah aus wie eine Vorübung, um den Mund wieder geschmeidig zu machen. In die normale Lage zurückgekehrt, verschlang er die Daphnie. Ein anderes, sehr kleines Tier (4 mm größte Rumpflänge) hatte eine Daphnie von 3 mm Länge und 2 mm Breite nicht mit einer Kante, sondern unzweckmäßigerweise mit einer Seitenfläche an den Mund gelegt und trotzdem, gleich den übrigen Hungerpolypen ohne vorhergehendes Umstülpen, in 40 Minuten verschluckt. Dieses kurzdauernde Umstülpen gesunder Tiere vor dem Fressen ist ziemlich selten. Viel öfter sieht man einen Polypen inmitten der mit Ruderfüßern vollgepfropften Nachbarn sitzen, eine Menge erlegter Krebschen vor sich; es sind gewiß verhältnismäßig kleine Bissen, aber die Hydra frißt nicht, sie wendet ihre Entodermschicht bis zu einem Drittel der Rumpfslänge nach außen und verweilt so stundenlang (Abb. 6). Dies erschien mir stets als Äußerung großen Unbehagens; es scheinen gerade diese Polypen zu sein, die oft eingehen. Von einer zu engen Mundöffnung kann überhaupt keine Rede sein (Abb. 5 und 6). Zuweilen stülpen sich einzelne Polypen auch um, weil ihnen das Hinausbefördern der Verdauungsreste, das sonst schnell und mühelos von statten geht, Schwierigkeiten macht; diese Tiere sind zweifellos krank.



Abb. 6. Hydra mit erlegten Krebstierchen vor sich.

Doch zurück zum Zuchtversuch. Nach 15 Fütterungen mit Hüpferlingen schätzte ich die Zahl der Polypen auf 10000 mit mindestens ebensovielen Knospen. In acht flachen Glasschalen von je 20 cm Durchmesser saßen sie auf dem Boden und an den Wänden dicht aneinandergedrängt. Sie wurden in einem Wiesengraben bei Wohldorf ausgesetzt; leider trocknete der Graben einige Tage später infolge der großen Hitze fast ganz aus. In einer aus jenem Graben stammenden Schlammprobe fanden sich nach 14 Tagen zahlreiche kleine Polypen. Ob im Wiesengraben noch jetzt genügend Polypen vorhanden sind, um die Mückenbrut zu vernichten, bleibt abzuwarten.

Gregor Johann Mendel, der Naturforscher in d. Klosterzelle.

Von Dr. med. Fr. Hammer, Stuttgart. Mit Abbildung.

Die Aufsätze von Dr. Dekker („Kosmos" 1911, Heft 1 u. 2), sowie die Umfrage betr. Mendelsche Vererbung beim Menschen („Kosmos" 1911, Heft 9) haben bei den Lesern offenbar großes Interesse erweckt. Dies geht hervor aus den zahlreichen Einsendungen von Abstammungslisten, die zum Teil mit sehr interessanten Feststellungen ausgefüllt zurückgekommen sind. Darum werden vielleicht manchem einige Mitteilungen über den Lebensgang des genialen Entdeckers willkommen sein.

Bateson, der Forscher, dem wohl die größten Verdienste in der Ausgestaltung der Mendelschen Lehre zukommen, hat mit unendlicher Liebe und Hingabe alles gesammelt, was über das Leben Mendels zusammenzubringen war (s. „Mendels Principles of Heredity", Cambridge 1909).

Johann Mendel wurde geboren am 22. Juli 1822 in Heinzendorf bei Odrau im Kuhland, einer Landschaft Österreichisch-Schlesiens, als Sohn eines Kleinbauern. Heinzendorf bildet eine kleine deutsche Insel innerhalb der slavischen Bevölkerung.

Von seinem Vater soll Mendel schon in jungen Jahren das Pfropfen gelernt haben. Auch sein Onkel mütterlicherseits muß ein intelligenter Mann gewesen sein, der auf eigene Faust Unterrichtsklassen für die Kinder von Heinzendorf einrichtete.

In der Dorfschule zeichnete sich Mendel so aus, daß man ihn auf die Schule nach Leibnitz und dann auf das Gymnasium nach Troppau und Olmütz gab. Dies war freilich nur dadurch möglich, daß eine jüngere Schwester einen Teil ihrer Mitgift opferte, wofür Mendel ihr zeitlebens dankbar geblieben ist.



Vielleicht durch einen seiner Lehrer, der Augustiner war, dazu bestimmt, wurde Mendel nach Beendigung seiner Gymnasialzeit Kandidat für die Zulassung zum Augustinerhaus von St. Thomas in Brünn, gewöhnlich Königskloster genannt. Er wurde für das Erziehungswerk bestimmt und bekam den Namen Gregor. 1847 wurde er zum Priester geweiht und von 1851 bis 1853 auf Kosten des Klosters auf die Universität Wien geschickt, wo er sich der Mathematik, der Physik und den Naturwissenschaften widmete.

Nachdem er bis 1868 als Lehrer an der Realschule in Brünn gewirkt hatte, wurde er zum Abt oder richtiger zum Prälaten des Königsklosters erwählt. In dem großen Garten dieses Klosters hatte Mendel schon als Novize die Versuche mit Pflanzenzüchtungen begonnen, die seinen Namen durch die Welt geführt haben.



Johann Gregor Mendel.
Nach einer Medaille von M. F. Bénard.

Nach 8jährigen Versuchen mit Erbsen teilte er 1865 dem Brünner Naturforscher-Verein die Erfolge mit, die aber dort ebensowenig Beachtung fanden, wie nach ihrer Veröffentlichung in den Sitzungsberichten bei der übrigen Welt. Ebenso erging es der Veröffentlichung über Hierácium-Bastarde 1869.

Die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Untersuchungen über „Bienenzucht" sind nicht mehr zu finden.

Mit der Ernennung zum Prälaten war seinen Forschungen ein Ziel gesetzt. Die 15 Jahre bis zu seinem Tode wurde Mendel, außer durch sein Amt, in Anspruch genommen durch den Kampf gegen ein Staatsgesetz, das dem Kloster nach Meinung Mendels ungerechte Abgaben auferlegte und wenige Jahre nach seinem Tode ohne viel Wesens aufgehoben wurde.

Dieser Kampf machte aus einem heiteren, freundlichen Manne einen bitteren, mißtrauischen Menschenfeind. Er fiel in Siechtum und starb am 6. Januar 1884 an chronischer Nierenentzündung.

Mendel muß vielseitig veranlagt gewesen sein. Er veröffentlichte regelmäßig meteorologische Berichte, sowie Beobachtungen über Sonnenflecke. Er war Vorsitzender der Mährischen Hypothekenbank und ein bedeutender Schachspieler. Heinzendorf denkt seiner als dem Gründer einer freiwilligen Feuerwehr.

Es ist eine fast unerklärliche Tatsache, daß die so einfachen und klar bewiesenen Entdeckungen Mendels, der über seine Forschungen mit dem berühmten Nägeli Briefe gewechselt hat, so lange unbeachtet bleiben konnten. Dabei war schon 1861 von der französischen Akademie eine Preisarbeit über Pflanzenmischlinge ausgeschrieben worden. Namhafte Naturforscher beschäftigten sich gleichzeitig mit denselben Problemen und kamen ihrer Lösung nahe, ohne sie jedoch vollständig klarstellen zu können.

Bateson meint, daß es hauptsächlich die grellen Schlaglichter der Darwinschen Gedankenwelt waren, die damals die naturwissenschaftlichen Anschauungen von Grund auf umgestalteten und durch die man alle einschlägigen Fragen in der Hauptsache für erledigt hielt. Sie habe die Aufmerksamkeit von Kreuzungsversuchen abgelenkt, ja diese Forschung förmlich gelähmt.

Wir können es aber gar nicht ausdenken, wie der Gang der Entwicklungslehre sich gestaltet haben würde, wenn Mendels Werk in die Hände Darwins gekommen wäre. So war es nur der einzige kurze Bericht in Fockes Werk über „Pflanzenmischlinge" (1881), der 1900 zur Wiederauffindung und Bestätigung der Mendelschen Entdeckung durch de Vries, Correns und Tschermak führte. Und damit begann eine neue Aera. Und wenn Mendel sagte: „Meine Zeit wird schon kommen", so hat ihn diese Zuversicht freilich nicht betrogen, aber jene Zeit kam erst 15 Jahre nach seinem Tode.

Er war seiner Zeit weit vorausgeeilt. Die Tragik, die wir im Leben so manchen Genies ausgesprochen finden, war auch bei ihm vorhanden. Aber durch diesen Ausspruch Mendels und durch sein Leben, aus dem wir noch manches lernen könnten, hat Mendel deutlich darauf hingewiesen, wie es nur die volle innere Hingabe an den Forschungsgedanken ist, losgelöst von allem ehrgeizigen Streben und äußerem Erfolg, die zum Ziele führt.

Stereoskopische Mondbilder.

Von P. Langbein, Erckenbrechtsweiler.

Mit 5 Abbildungen.

Im Januarheft 1911 hat der „Handweiser" einen interessanten Artikel, „Neues aus der Stereoskopie", gebracht. Er berichtet von Stereoskopbildern aus dem Gebiet der Astronomie, die die Verhältnisse der Himmelskörper dem Auge besonders anschaulich vorführen. Da ist Saturn; der Unkundige unterscheidet ihn mit bloßem Auge nicht von einem Fixstern erster Größe und seine Monde im Fernrohr nicht von solchen neunter und noch geringerer Größe. Ein einziger Blick durchs Stereoskop aber zeigt den Planeten uns viel, viel näher als das Fixsternheer, und seine Monde zeigen deutlich ihre Zugehörigkeit zu ihm, trotz ihrer fixsternartigen Punktförmigkeit, indem sie dicht bei ihm schweben. Da ist der Mond; er erscheint nicht mehr mit einer verwirrenden Menge von Flecken bedeckt, in der ganzen Skala vom blendenden Weiß bis zum Pechschwarz, sondern „Berge und Krater starren mit drohenden Spitzen zu mir herüber, und steil fallen die Hänge zu den Tälern und Ebenen ab".

Wie wird das gemacht? so fragt der staunende Beschauer. Und vollends den Liebhaberastronomen reizt es, der Sache auf den Grund zu kommen, da er etwas von der verwickelten Natur der Bewegungen am Himmelszelt weiß, und darum meint, daß die Stereoskopbilder den Himmelskörpern mit gewisser List abgewonnen sein werden, und daß es ihm einen eigenen Genuß bereiten werde, gelegentlich der Untersuchung von Stereoskopbildern sich die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse der Himmelskörper, d. h. ihre Gestalt und die Gesetze ihrer Bewegungen wieder einmal recht klar zu machen.

Es ist ein Irrtum, zu meinen, das hübsche Bild der Saturnfamilie gewinne man durch photographische Aufnahme an 2 aufeinanderfolgenden Tagen sofort.

Für den Alten mag das gelten; aber die Jungen, will sagen die Satelliten, gehen ihre eigenen Bahnen, und zwar so rasch, daß sie nach 24 Stunden schon eine ganz andere Konstellation bilden. So ist etwa die Stellung der beiden Saturnmonde, Rhea und Titan — siehe Abbildung 1 — heute R^1 T^1, morgen aber R^2 T^2. Es ist daher nur oder höchstens eine Aufnahme der Monde echt, die andere retuschiert. Es geht also nicht so, wie wenn man ein fernes Gebirge vom Schiff aus zweimal mit kurzem Zeitunterschied aufnähme, um etwas recht Plastisches zu erhalten. Dazu ist Saturn mit seiner Familie zu charaktervoll. Und ist Saturn charaktervoll, so ist der Mond geradezu eigensinnig und launenhaft, — wie wir bei näherer Betrachtung sehen werden — reizend launenhaft. Wir wollen ihm auf seinen Schlichen einmal folgen und dabei, den Zweck stereoskopischen Sehens immer vor Augen, ein wenig weit vorn anfangen.

Wenn eine Kugel plastisch erscheinen soll, statt nur wie eine ebene runde Scheibe, so muß sie von zwei Augen zugleich betrachtet werden, die einen gewissen Abstand haben. Beim Menschen beträgt dieser Abstand etwa 65 mm. Mit diesem Abstand in beiden Sehstrahlen können wir die Kugel sozusagen ein wenig umfassen; unser Bewußtsein ergänzt von hier aus das, was nicht gesehen werden kann, und faßt eine Kugel auf. Dies kann aber nur geschehen, wenn die Augen weit genug herumfassen können, nämlich daß das Bewußtsein es noch „auffassen" kann. Sind die zwei Augen zu nahe beisammen oder zu weit von dem Objekt entfernt, so fassen die beiden nicht merklich **mehr** herum als ein einziges, und es entsteht kein plastisches, sondern nur ein flächenhaftes Sehen. Je mehr die Augen herumfassen, desto mehr liegen auf der dem Sehenden zugekehrten Hälfte der Kugel die zwei Punkte auseinander, die jedes Auge als Mittelpunkt der von ihm geschauten Scheibe sieht.

Abbildung 2 stelle die angeschaute Kugel und die zwei Augen von oben gesehen dar. Plastisches Sehen erfolgt, wenn das Verhältnis der Strecken AB und AO nicht einen gar zu kleinen Bruch darstellt, oder, was dasselbe ist, wenn C und D, die optischen Mittelpunkte der kreisförmigen Kugelbewegungen, nicht zu nahe beieinander liegen; oder wenn der Winkel AOB, den wir jetzt und nachher den Stereoskopwinkel nennen können, nicht zu klein ist.

Angenommen nun, die gedachte Kugel wäre der Mond, so ist die Entfernung AO verglichen mit dem Augenabstand AB = 65 mm viele Millionen mal zu groß, oder der Winkel AOB ebensoviel zu klein, um noch plastisches Sehen zu ermöglichen. Will man

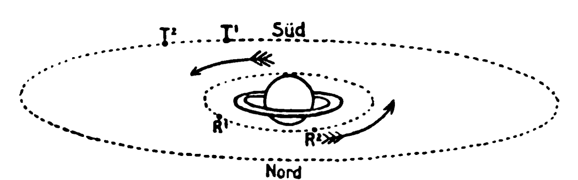


Abb. 1. Der Saturn mit seinen Monden.

sich nun vom Mond zwei zusammengehörige Stereoskopbilder verschaffen, so müssen sie derart beschaffen sein, daß sie den Bildern von zwei Augen entsprechen, oder — Abb. 2 — in dem einen muß C, in dem andern D Mittelpunkt der gesehenen Scheibe sein. Weil wir aber den Abstand unserer Augen ebensowenig ändern können wie ihre Entfernung vom Mond, so können wir nur den Abstand von zwei photographischen Aufnahmen größer nehmen und damit ebenfalls den Winkel AOB vergrößern, so lange, bis er merklich wird. Wir wollen also einmal den Abstand der Aufnahmen auf 1 km vergrößern. Da die Mondentfernung rund 385 000 km beträgt, so erhalten wir einen Winkel AOB, der noch nicht einmal eine Sekunde ($= \frac{1}{3600}$ eines Grads) beträgt. Nehmen wir also 1000 km, eine Strecke, die der Entfernung Paris—Wien entspricht. Dann ist der Winkel etwas weniger als 9 Minuten: immer noch viel zu klein. Wir vergrößern den Abstand auf einen Erdhalbmesser, der als gerade Entfernung 60 Längengraden am Äquator oder 90 unter dem 45. Breitegrad entspricht. Es wäre dies etwa die Entfernung Paris—Chikago, die zur Not genügte. Wenn also an beiden genannten Orten genau gleichzeitig der Mond photographiert wird, so gibt das zwei passende Stereoskopbilder, die eben noch pla-

stisches Sehen der Unebenheiten der Mondoberfläche erlauben. Der Winkel beträgt 57 Minuten.

Wollen wir aber beide Aufnahmen selbst machen, weil wir keinen so guten und zuverlässigen Freund in Amerika haben, wie er zum Gelingen nötig wäre, so müssen wir ganz davon absehen, den nötigen

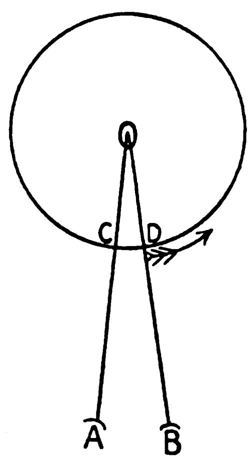


Abb. 2. Strahlengang beim stereoskopischen Sehen.

Unterschied der Aufnahmen durch ihren räumlichen Abstand auf unserer Erde zu erzielen. Zudem ergibt das im günstigsten Fall immer noch einen kleinen Winkel, also einen geringen Grad von Plastizität.

Wollen wir die Bewegung der Erde dazu benützen, um die Standpunkte der Aufnahme auseinanderzurücken? Sie ist ansehnlich genug, 30 km in der Sekunde. Aber der Mond macht sie vollkommen mit, so daß sie für ihn zu ruhen scheint.

Oder wenn der Mond an der Erde vorbeizöge, so daß immer wieder ein anderer Punkt seiner Scheibe in die Mitte rückte? Er läuft aber rund um die Erde.

Oder wenn er sich, etwa in der Pfeilrichtung der Abb. 2, um seine Achse drehte, das gäbe doch wohl in kurzer Zeit einen brauchbaren Stereoskopwinkel oder einen entsprechenden Abstand der optischen Scheibenmittelpunkte? In kurzer Zeit wäre C für das — in diesem Fall einzige — Auge A da, wo eben noch D gewesen war. So könnten die Mondbewohner, wenn es solche gäbe, eine prächtige Stereoskopaufnahme vom Erdball machen, indem sie ihn mit 4 Minuten oder mehr Zeitunterschied zweimal knipsten; sie hätten dann einen Stereoskopwinkel von mindestens 1°.

Der Mond nun dreht sich allerdings um seine Achse, aber nicht nur 27 mal langsamer als die Erde, sondern unglücklicherweise ausgerechnet in derselben Zeit, in der er auch die Erde umkreist, so daß er ihr beständig dasselbe Gesicht zukehrt. Ist es nicht, als ob er den Erdbewohnern, die ihn stereoskopieren wollen, alle möglichen Steine in den Weg werfen wollte? Nirgends im Weltsystem gehen zwei Bewegungen genauer ineinander auf; bei der Erde und Sonne schon gar nicht, sonst hätten Julius Cäsar und Papst Gregor XIII. keine Gelegenheit gehabt, sich auch durch Kalenderreformen einen Namen zu machen.

Doch zunächst zurück zu unserer Frage, wie man dem Monde nun überhaupt beikommt. Wäre seine Bahn ein Kreis und läge sie in der Ebene der Ekliptik, so wäre es ein für allemal vergebliche Mühe, ihn von einem festen Punkt aus stereoskopieren zu wollen.

Aber glücklicherweise läuft der Mond in einer Ellipse um die Erde, die in einem ihrer beiden Brennpunkte steht. Sie wäre mit bloßem Augenmaß von einem Kreis zu unterscheiden, im Gegensatz zu manchen anderen Ellipsen im Sonnensystem. Aber doch ist ihre Exzentrizität oder die Länglichkeit ihrer Gestalt in Abbildung 3 der Anschaulichkeit wegen etwas übertrieben. Ihre wirkliche Exzentrizität beträgt 0,055; d. h. der Abstand des Brennpunkts vom Mittelpunkt verhält sich zur längeren Halbachse wie 0,055 zu 1 oder wie 1 zu 18: auf Abb. 3 OM:AM = 1:18.

Die elliptische Bahn hat nun eine ungleichmäßige Geschwindigkeit zur Folge. Je länger die Verbindungslinie der beiden Körper ist, desto langsamer läuft der kleinere um. Nach Keplers zweitem Gesetz bestreicht diese Verbindungslinie, der Leitstrahl, in gleichen Zeiten gleiche Flächen, folglich gehört zu einem langen Leitstrahl eine kurze Bahnstrecke und umgekehrt. Am größten ist die Geschwindigkeit bei A, weil hier der Mond der Erde (O) am nächsten, am kleinsten bei G, weil er dort am fernsten ist. Diese beiden Punkte heißen daher Erdnähe und Erdferne, oder Perigäum und Apogäum. Ein Viertel der Zeit braucht der Mond zu einer Strecke, auf der sein Leitstrahl ein Viertel der Ellipsenfläche bestreicht, und das ist die Bahnstrecke AE. Denn die Fläche ADM ist ein Viertel des Ganzen und ebenso (fast genau) AEO, weil man von jener Viertelsfläche das Dreieck QMO wegnehmen und dafür QED hinzufügen kann, ohne die Größe der Fläche merklich zu ändern.

Die Umdrehung des Mondes aber um seine eigene Achse, wie überhaupt die Rotation jedes Himmelskörpers ist durchaus gleichförmig. Daher kommen die beiden Bewegungen zwar nach einem ganzen

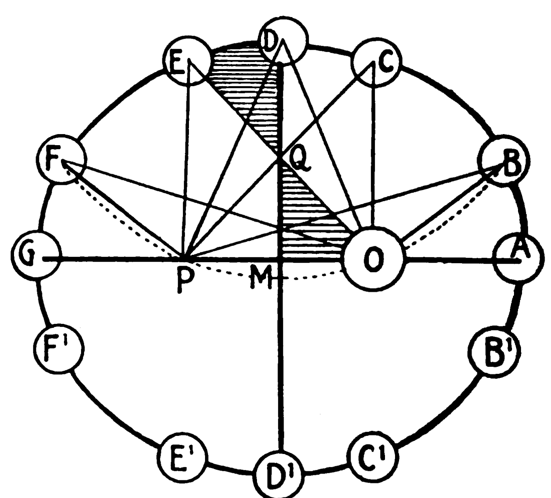


Abb. 3. Schema der Umlaufsellipse des Mondes um die Erde.

Umlauf wieder zusammen, stimmen aber unterwegs nicht ganz überein. Infolgedessen hat beispielsweise der Mond, in E angelangt, erst eine Viertelsdrehung um seine Achse vollbracht, während bereits mehr als ein Viertel der Bahn zurückgelegt ist. Der Teil seines Gesichts also, der in A nach der Erde hin

sah, sieht in E an ihr vorbei nach P. Überhaupt ist der Mittelpunkt der Mondscheibe (nicht ganz genau, aber beinahe) während des ganzen Umlaufs auf P gerichtet, auf den Brennpunkt der Ellipse, in dem der Zentralkörper nicht steht. Mittelst dieser bequemen Regel können wir den Winkel, um den sich das Gesicht des Mondes sozusagen hin und her dreht (oder schwankt, daher der Name dieser Erscheinung „Libration", Schwankung), auf jeder Station der Bahn leicht bestimmen. Er ist gleich null bei A, wächst dann, bis er bei D seinen höchsten Betrag erreicht, worauf er bis G wieder = O wird. Weiterhin wächst er wieder an, aber nach der anderen Seite hin und nimmt wieder ab, nämlich so, daß die symmetrisch zur großen Achse gelegenen Punkte B und B', C und C', D und D', E und E', F und F' je gleichen Betrag des Librationswinkels, nur nach verschiedenen Seiten hin, aufweisen. Man spricht von westlicher Libration auf dem ersten Teil der Bahn, vom Perigäum zum Apogäum, und von östlicher auf dem zweiten, und will damit sagen, daß ein fester Punkt der Mondscheibe, etwa ein Berg, westlich oder östlich gegen seine normale Lage verschoben erscheint.

Am größten ist dieser Librationswinkel also bei D und D', nach jeder Seite 7° 53' 51", zusammen also 15° 47' 42"; das ist unser gesuchter Stereoskopwinkel: es ist mehr als wir brauchen. Um zu erkennen, in welchem Tempo er von A bis D wächst usw., beschreiben wir mit dem Radius DO = DP um D einen Kreis, der die Peripherie in B und F schneidet. Dann sind die Winkel bei B und F Peripheriewinkel in dem beschriebenen Kreis zu D als Zentriwinkel, betragen also die Hälfte dieses, des maximalen Librationswinkels. Die Hälfte dieses Winkels wird also weit vor der Mitte zwischen A und D erreicht. Der Winkel wächst anfangs schnell, dann immer langsamer. Wir werden nicht weit fehlgehen, wenn wir annehmen, der Librationswinkel wachse von A aus in demselben Tempo wie der jeweilige senkrechte Abstand des umlaufenden Körpers von der großen Achse AG.

Es gibt nun außer dieser Libration „in Länge" auch eine solche „in Breite". Da die Neigung der Mondbahn gegen die Erdbahn etwas über 5° beträgt, so sehen wir den Mond bald etwas nördlich, bald etwas südlich der Ekliptik, so daß ein fester Punkt der Mondfläche bald nördlich, bald südlich verschoben erscheint. Ehe ich mir das klar gemacht hatte, habe ich einmal beim Schauen durchs Fernrohr zur genauen Zeit des Vollmondes mich sehr gewundert, daß sein Südpol nicht voll beleuchtet war. Diese Libration müssen wir übrigens, als unserem Zweck hinderlich, nachher noch besonders in Rechnung ziehen. Von weiteren Arten von Libration aber, die das Ganze zu einer sehr verwickelten Bewegung machen, ist nicht nötig zu reden, da ihr Betrag zu gering ist, um Einfluß auf das Stereoskopieren des Mondes zu haben.

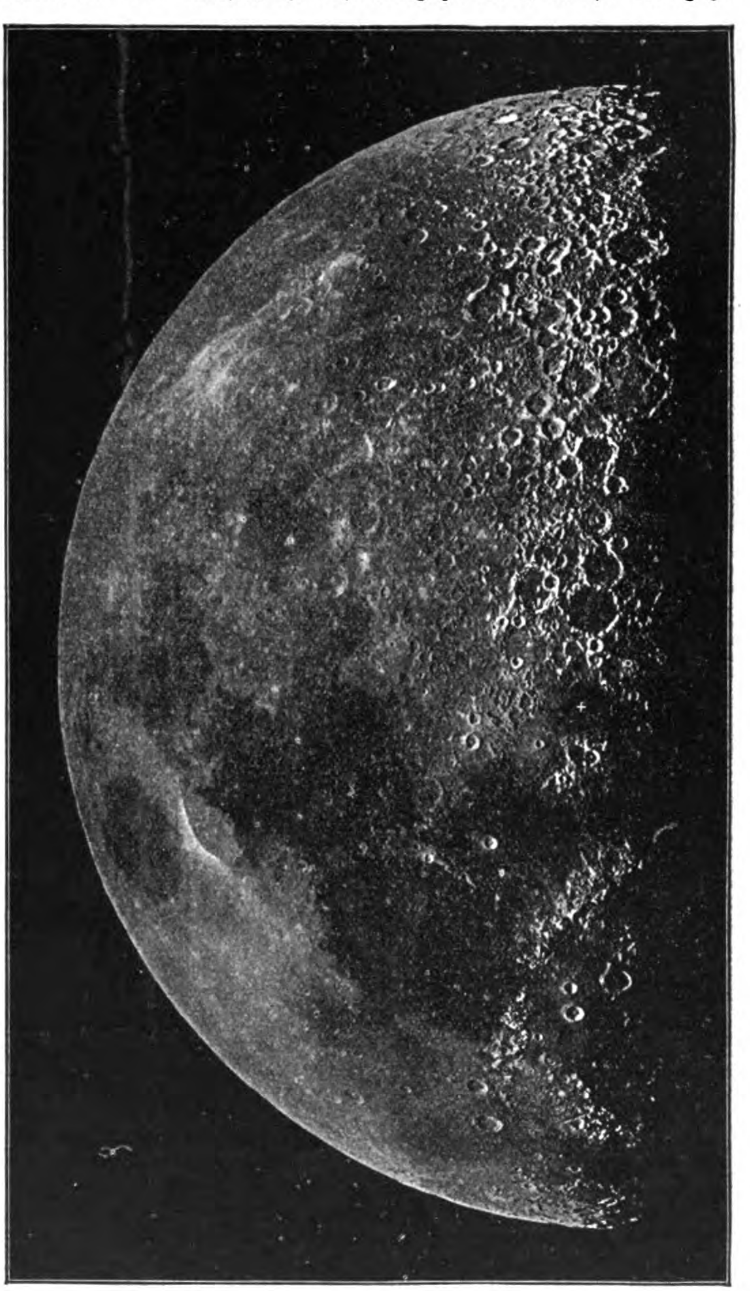


Abb. 4. Erstes Viertel des Mondes. Aufnahme von Löwy und Puisseux-Paris.

Es handelt sich nun darum, den Mond in solchen Stellungen zu erwischen, die einen genügenden Unterschied der Librationswinkel in Länge aufweisen.

Es genügt uns die Hälfte des maximalen Winkels; es können demnach Aufnahmen des Mondes



in A und D, D und G, F und F', G und D', D' und A, B und B' zusammengestellt werden. Es genügen sogar noch kleinere Winkel.

Selbstverständlich müssen die beiden Aufnahmen die gleiche Phase zeigen; der Mond darf nicht das eine Mal in vollem Licht glänzen, das andere Mal im letzten Viertel stehen. Das sind 7½ Tage Unterschied; bei einer schönen Mondphotographie merkt man aber eine Stunde Unterschied wohl. In Abb. 4 haben wir eine schöne Pariser Mondaufnahme (nach Löwy und Puiseux); sie stellt den Mond im ersten Viertel dar. Es ist darauf der wahre Mittelpunkt durch ein Kreuz, der optische durch einen kleinen Kreis kenntlich gemacht; die Aufnahme zeigt Libration in Länge westlich und in Breite nördlich; sie steht auf dem Kopf, wie man das Gestirn durchs astronomische Fernrohr sieht.

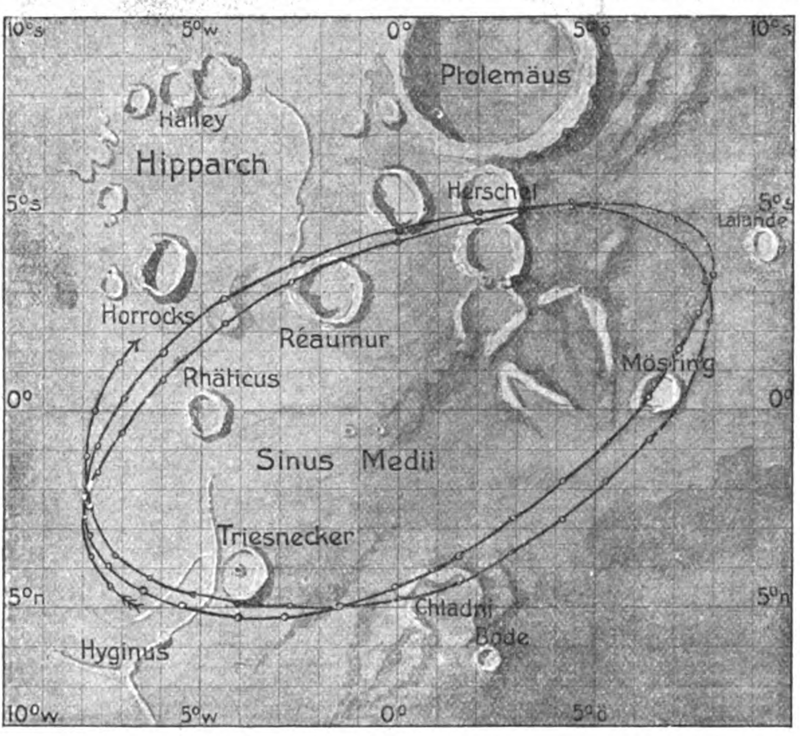


Abb. 5. Die Kurven, die der optische Mittelpunkt des Mondes um den wirklichen Mittelpunkt beschreibt.

Rechts unten ist der Gipfel des Kegelbergs Pico zu sehen, wie er aus der finstern Ebene gleich einem Fixstern herausleuchtet. Vor einer Stunde war er noch nicht zu sehen; in einer Stunde wird er bis zu seinem Fuß zu sehen sein und mehrere Ausläufer erkennen lassen. Etwas oberhalb (südlich) der Mitte der Lichtgrenze ist schön scharf der Krater Thebit zu sehen; wir erkennen ihn leicht an dem kleineren Kraterchen, das ihm rechts anhängt. Weiter rechts erscheint in einer Stunde eine ganz merkwürdige Gegend. Auf 125 km Länge stürzt die Ebene plötzlich scharf und gerade um 300 m ab, und die „lange Wand" wirft nach rechts einen scharfen schwarzen Schatten.

Ein Unterschied von ein paar Stunden übrigens schadet unserem Zweck nichts, da beim stereoskopischen Sehen eine Aufnahme die Beleuchtungsmängel der andern, wenn sie mäßig sind, deckt. Aber bis auf ein paar Stunden muß die Phase stimmen. Dieselbe Phase kehrt nach einem synodischen Umlauf wieder, d. i. nach 29 Tagen 12 Stunden 44 Minuten.

So bleibt also nur die Aufgabe, zwei Mondbilder von gleicher Phase und verschiedener Libration zusammenzustellen. Genauer: die Lichtgrenze muß über dieselben Mondgipfel gehen oder die Phase muß möglichst genau um den Wert des Librationswinkels verschieden sein. Des Librationswinkels in Länge ist gemeint, wohlverstanden; die Libration in Breite muß in beiden Aufnahmen möglichst gleich sein.

Der optische Mittelpunkt des Mondes schwankt ja nicht, wie es für unsern Zweck geschickt wäre, auf dem Mondäquator hin und her, sondern die stets wechselnde Libration in Breite verbindet sich in der Weise mit der in Länge, daß der optische Mittelpunkt der Mondscheibe um den wirklichen Mittelpunkt ellipsenartige Kurven beschreibt, wie sie Abbildung 5 zeigt. Es ist hier die mittlere Gegend des Mondes in groben Umrissen gezeichnet, zur Orientierung. Es erscheinen da die Krater Ptolemäus, Hipparch, Triesnecker usw. wie auf Abb. 4, womit sie der Leser vergleichen möge. Darauf sind die Kurven gezeichnet, wie sie der optische Mittelpunkt der Mondscheibe in den Monaten November und Dezember 1911 von einem Tag zum andern etwa beschrieb. Die Kurven sind hübsch und bedeutsam. Man sieht ihnen an, wie sie sich in den Monaten vor- und nachher vermutlich entwickelt haben und entwickeln werden. Die Kurve wird von Monat zu Monat voller und legt sich auch mehr und mehr dem Äquator parallel. Vorher war sie, etwa im März und April 1911, so schmal, daß sie beiderseits dem wahren Mittelpunkt nahe kam, und zog sich ungefähr von Nordwest nach Südost. Später wird sie wieder so schmal werden, aber von Nordost nach Südwest streichen. So deutlich auch jede Monatskurve von der andern abweicht, so hat doch jede das Merkmal: Wenn wir ein Rechteck zeichnen, dessen 4 Seiten der nördliche und südliche Breitegrad 5° 8′ 48″ und der östliche und westliche Längengrad 7° 53′ 51″ sind, so berührt jede Monatskurve alle 4 Seiten, nur jeden Monat wieder an einem andern Punkt. Diese merkwürdige endlose Kurve hat auch noch die Bedeutung: sie ist die scheinbare Bahn, die die Erde vom Mond aus gesehen beschreibt. Die Erde steht also für den Mondbewohner nicht völlig still, wie man in manchen astronomischen Lehrbüchern lesen kann, oder bewegt sich in einer Ellipse, wie es in andern heißt. Aber allerdings bewegt sie sich nur an einem kleinen Stück des Himmels, und eine Monatskurve für sich ist einer

Ellipse ziemlich ähnlich. Es wäre für einen Mondastronomen sicher eine anziehende Aufgabe, diese scheinbare Bahn der Erde vorauszuberechnen und zu erklären.

Wenn nun der astronomische Stereoskopiker methodisch zu Werk gehen will, so kann er sich diese Kurve für ein paar Jahre zeichnen und dann von dem Tagespunkt der einen Aufnahme eine Parallele mit dem Mondäquator ziehen. Von den Schnittpunkten dieser Parallele mit den Kurventeilen auf der andern Seite des Null-Meridians kann er sich dann solche wählen, wo benachbarte Tagespunkte der Phase nach passen. Diese paar Dutzend ineinanderverschlungener Monatskurven werden freilich einen überwältigenden Anblick bieten, der nicht nach jedermanns Geschmack sein dürfte.

Wir kehren deshalb dazu zurück, unsern Zweck durch einfache Überlegung zu erreichen, wobei dazwischen bemerkt sei, daß bis zu einem gewissen Grad jeder Blick auf eine gut photographierte oder gezeichnete Mondlandschaft durch die scharfen Schatten in der Nähe der Lichtgrenze plastisch wirkt und noch mehr ein Blick durch ein auch nur zweizölliges Fernrohr, obgleich hier nur ein einziges Auge hinsieht. Die perspektivische Verkürzung, durch die die runden Krater von der Mitte gegen den Rand hin immer mehr zu Ellipsen zusammengedrückt erscheinen, erweckt leicht den richtigen Eindruck, daß die Ränder von der Mitte aus mehr und mehr zurückweichen. Die Berge am Südpol zeigten sich bei dem oben erzählten Blick auf den Vollmond ganz wie eine irdische Aussicht, wo der Winkel der Landschaft mit dem Sehstrahl ja auch ein ganz kleiner ist. Gerade der naive Beschauer ist dabei oft ganz überrascht von dem plastischen Eindruck. Als ich einmal einem 12jährigen Volksschüler den Mond im ersten Viertel (wie Abb. 4) durchs Fernrohr zeigte, rief er sofort: der Mond ist ja eine Kugel! Das Stereoskop zeigt das natürlich bedeutend schöner und überraschender; aber die Schattenverteilung und die perspektivische Verkürzung sind doch eine sehr willkommene Verstärkung, wie sie nur der Mond unter allen himmlischen Objekten bietet, weshalb er für das stereoskopische Schauen auch der weitaus dankbarste Gegenstand ist.

Wenn nun also der Photograph zu einem vorhandenen Mondbild ein zweites, stereoskopisch dazugehöriges Bild sucht, so wird er folgendermaßen verfahren.

Erstens muß ein Monat abgewartet werden, in dem die Libration in Länge bei gleicher Phase eine merklich andere ist. Da dies davon abhängt, auf welchem Punkt seiner Bahn der Mond gerade seine Erdnähe hat, und dieser Punkt ziemlich schnell, nämlich in 3232½ Tagen rund um die ganze Bahn läuft, so wird dieselbe Phase manchmal schon im nächsten Monat einen merklichen Unterschied der Librationswinkel in Länge zeigen, oder gewiß nach ein paar Monaten. Da aber noch die Libration in Breite zu beachten ist, wird man manchmal ein oder mehrere Jahre lang nie ein passendes Zweitbild finden können. Die beiden im Kosmoshandweiser 1911, I. Heft angeführten Aufnahmen sind denn auch vom 20. April 1896 und vom 7. Februar 1900.

Zweitens muß an dem betreffenden Abend der Moment abgewartet werden, wo die Lichtgrenze über denselben Meridian hinstreicht wie auf dem ersten Bild: daß beispielsweise der Berg Pico oder der Zentralberg im Arzachel oder Alpetragius eben aus dem Schatten auftaucht. Auf Abb. 4 ist der erstgenannte Zentralberg schon sichtbar, der letztere noch nicht. Es gilt also nicht, auf den Ablauf von bestimmter Zeit, etwa von dem Augenblick des ersten Viertels an, zu warten, sondern es kommt auf die Lage der Lichtgrenze zu festen Punkten der Mondoberfläche an.

Unsere Betrachtung hat uns somit darauf gebracht, daß die Herstellung eines stereoskopischen Mondbildes eine eingehende Kenntnis der verschiedenen Mondbewegungen und große, technische Sorgfalt erfordert. Um so dankenswerter ist es, daß uns solche Bilder heute so leicht zugänglich gemacht worden sind. Im Verlag von J. A. Barth in Leipzig ist eine Mappe mit 12 astronomischen Stereoskopbildern erschienen zum Preise von Mk. 5.—, hergestellt von Prof. Dr. Max Wolf in Heidelberg.

Unsere Betrachtung hat uns auch auf dem Gebiet der Astronomie, speziell der Mondkunde, ordentlich herumgeführt und uns Gelegenheit gegeben, auf eine ganze Reihe von Eigenheiten des Mondes und seiner Bewegungen zu achten.

Die in Betracht gezogenen Daten seien zum Schluß zusammengestellt:

Mittlere Entfernung der Erde von der Sonne (halbe große Bahnachse)	149 500 000 km
Mittlere Bewegung in 1^s	30 km
Mondumlauf siderisch und tropisch (Diff. nur 7^s)	$27^d\ 7^h\ 43^m$
Mondumlauf synodisch	$29^d\ 12^h\ 44^m$
Mittlere Entfernung des Mondes von der Erde	384 420 km
Mittlere Entfernung des Mondes von der Erde Erdhalbmesser	60,27
Umlauf des Perigäums (West-Ost)	$3232{,}6^d$
Umlauf des Knotens (Ost-West)	$6793{,}4^d$
Mittlere Exzentrizität der Mondbahn	0,055
Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik	$5^0\ 8'\ 48''$
Mittlere tägliche Bewegung	$13^0\ 10'\ 35''$
Äquatorial-Horizontalparallaxe	$57'\ 2''$
Libration in Länge, Maximum nach Ost und West je	$7^0\ 53'\ 51''$
Parallaktische Libration	$1^0\ 1'\ 35''$

Der Stachelbeerspanner.

Von Dr. Georg Stehli, Stuttgart.

Mit Abbildung.

Während der Sommermonate Juli und August kann man zur Abendzeit in unseren Gärten sehr häufig einen kleinen Spanner beobachten, wie er taumelnd und träge um die Stachelbeerbüsche schwärmt. Seine auffällige scheckige Färbung hat ihm neben seinem offiziellen Namen **Stachelbeerspanner** (Abráxas grossulariáta L.) den Volksnamen „Harlekin" eingetragen. Die weißen, breiten

und gerundeten Flügel sind schwarz und gelb gezeichnet, auf den Vorderflügeln verlaufen außerdem zwei Doppelreihen mehr oder weniger zusammenhängender, ziemlich großer, schwarzer Flecken mit dottergelber Ausfüllung dazwischen. Der goldgelbe Körper, auf dem der schwarze Kopf sitzt, ist mit schwarzen Rückenflecken bedeckt.

Auch die zehnfüßige, schlanke und sparsam behaarte Raupe, die überwintert und im Herbst, besonders aber im Frühjahr den Stachelbeerbüschen recht schädlich werden kann, ist ähnlich harlekinartig gezeichnet. Der Bauch ist gelb, die Oberseite weiß, mit schwarzen Rückenflecken und schwarzem Kopf. Sie tritt fast immer in Gesellschaften an einzelnen Zweigen auf, frißt diese vollständig ab, um dann den nächsten Zweig in Angriff zu nehmen. Wer seine Stachelbeerbüsche im Frühjahr und Sommer fleißig daraufhin durchsieht, kann die Gefahr ohne große Mühe im Keim ersticken. Am frühen Morgen lassen sich die Raupen auf ein untergelegtes Tuch leicht abklopfen und auffangen; die hängengebliebenen sind sorgfältig abzulesen. Bestäuben der befallenen Pflanzen mit Tabakstaub, Thomasmehl, Kalkstaub oder Holzasche vernichtet die Raupen gleichfalls.

Die Verwandlung in die spindelförmige, glänzend schwarze Puppe mit dottergelben Hinterrändern des Hinterleibes, die man in einem lockeren Gespinste an irgend einem Blatt, das gerade benagt wurde, oder an einem Zweige hängend findet, erfolgt gewöhnlich anfangs Juni. Wie aber der bekannte Entomologe v. Schilling in seinem trefflichen Werkchen „Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues" hervorhebt, hält sich weder die Raupe noch der Schmetterling an eine bestimmte Zeit, so daß man im Sommer öfters kleine und ausgewachsene Raupen zugleich mit Puppen und Schmetterlingen findet. Aus dieser zierlichen Puppe entschlüpft bereits nach 20—25 Tagen der hübsche Falter, dessen Geschlechter in der Färbung nicht voneinander verschieden sind.

Im August legt das befruchtete Weibchen seine strohgelben, zierlich gegitterten, zugespitzten und ovalen Eierchen in kleinen Häufchen auf die Unterseite der Blätter (siehe Abb.) der Stachelbeersträucher, aber auch noch anderer Holzgewächse (wie Johannisbeersträucher, Schlehen, Pflaumen- und Aprikosenbäume usw.). Spätestens bis zur ersten Hälfte des September, gewöhnlich schon nach 14 Tagen, kriechen die Räupchen aus und halten sich in Gesellschaft auf der Unterseite der Blätter zusammen, die sie durch Benagen gründlich zerstören. Eigentlichen Schaden können aber jetzt diese Räupchen nicht mehr anrichten, da die Früchte ja bereits geerntet sind. Die halbwüchsigen Raupen häuten sich vor Winter noch ein- oder zweimal, fallen mit dem Laub herunter und suchen sich auf dem Boden am Fuße der Sträucher



Der Stachelbeerspanner oder Harlekin mit Raupe und Eiern.

in den abgefallenen Blättern ein Versteck zum Überwintern. Damit ist auch eine weitere, gründliche Bekämpfung ermöglicht. Man braucht jetzt nur unter den Stachelbeersträuchern und den anderen Futterpflanzen das Laub sorgfältig zusammenzukehren und zu verbrennen, so wird man einen guten Teil der Raupen mit vertilgen und seine Stachelbeerbüsche vor ihrem Fraße schützen. Auch das Bespritzen der unter den Sträuchern liegenden Bodendecke ist während des Winters sehr zu empfehlen. Mit dem Erwachen im Frühjahr suchen die Räupchen wieder die Futterpflanzen auf und können nun an einzelnen Pflanzen oder ganzen Beständen bis zum Juni recht verheerend auftreten und durch ihre große Vorliebe für die Blüten und jungen Blattknospen vollständigen Kahlfraß bewirken.

Vermischtes.

Heimatschutz und Naturschutzparke.

In Nr. 1179 des „Prometheus" tritt Prof. Dr. Roth dafür ein, unseren noch vorhandenen Besitzstand an Tieren und Pflanzen und ebenso ganze Teile der Landschaft nach Möglichkeit zu erhalten. Natürlich nur besonders hervorragende und eigenartige Stellen: hier eine Moränenlandschaft, ein Felsen, dort ein sonniger Hügel mit pontischer Pflanzengemeinschaft, hier ein Hoch- oder ein Niederungsmoor, dort eine Flußinsel, besondere Bäume im Walde usw. — Damit sind wir vollkommen einverstanden, und der „Kosmos" hat deswegen die große Heimat- und Naturschutzbewegung von jeher mit allem Nachdruck unterstützt, bevor die Heimatschutzbewegung weitere Kreise ergriffen hatte. Gänzlich unverständlich ist es uns aber, wie der Verfasser weiterhin zu dem Ausspruche kommt: „**Nicht einen Naturschutzpark von übermäßiger Größe gilt es zu errichten**, sondern überall in der Heimat dafür zu sorgen, daß nicht unersetzliche Verluste für die Zukunft entstehen."

Nun, daß der Verein Naturschutzpark keine Gebiete von „übermäßiger Größe" erwerben kann, dafür ist durch die Verhältnisse genugsam gesorgt. Dagegen dürfte aber doch wohl nicht zu bestreiten sein, daß durch die von ihm angestrebte Schaffung ausgedehnter Reservationen, für die ja in der Lüneburger Heide wie in den steirischen Alpen bereits der Grund gelegt worden ist, tatsächlich ganze Teile der Landschaft mit ihrer Tier- und Pflanzenwelt und mit allen in ihnen befindlichen Naturdenkmälern in möglichst vollkommener Weise gegen alle Antastungen gesichert werden. Dagegen kann ein einzelner Baum, ein einzelner Felsen, der womöglich vor dem Publikum durch einen Drahtzaun geschützt wird, unseren Nachkommen doch niemals eine Vorstellung davon geben, wie die deutsche Heide, der deutsche Urwald einst ausgesehen haben. Ein kleines Stück Moor ist

überhaupt nicht dauernd zu erhalten, wenn ringsumher das Gelände ausgetrocknet wird. Eine Gegend, wie der in der Lüneburger Heide von uns erworbene Wilseder Berg mit dem Totengrund entbehrt sofort jeden landschaftlichen Reizes, wenn ringsumher eine dichtgedrängte Villenkolonie liegt; ebenso geht die malerische Wirkung einer Flußinsel verloren, wenn rechts und links vom Ufer riesige Fabriken mit dampfenden Schloten aufragen.

Neben der Erhaltung einzelner Naturdenkmäler ist also unbedingt auch die Schaffung großer Schutzgebiete nötig, um das vorstehend gekennzeichnete Ziel zu erreichen. Die darauf gerichteten Bestrebungen des Vereins Naturschutzpark sollten daher durch den Beitritt immer größerer Kreise von Naturfreunden unterstützt und gefördert werden!

Ein bayrischer Naturschutzpark. Bekanntlich hat der Verein Naturschutzpark in Stuttgart von vornherein sich die Schaffung von drei ausgedehnten Naturschutzparken als Ziel gesetzt. Neben dem Alpenschutzpark in den steirischen Alpen und dem Heidepark in der Lüneburger Heide, zu denen ja bereits der Grundstock gelegt wurde und die beide als gesichert gelten dürfen, wurde ein dritter als Park für das Mittelgebirge und Hügelland in Süd- und Mitteldeutschland, namentlich in Bayern, in Aussicht genommen, doch sind die Vorbereitungen zu seiner Gründung noch nicht über einleitende Besprechungen und Nachforschungen nach einem geeigneten Gelände hinausgediehen. Alle Freunde des Naturschutzparkgedankens werden daher gern davon Kenntnis nehmen, daß kürzlich dieser Gegenstand auch in einer Sitzung der bayrischen Kammer der Abgeordneten zur Besprechung gelangt ist. Der Abgeordnete Dr. Müller-Hof richtete an die Regierung die Anfrage, wie sie den beachtenswerten Bestrebungen bezüglich der Errichtung von Naturschutzparken gegenüber stände. Er gedachte der tatkräftigen Unterstützung, die die preußische Regierung der Erwerbung eines großen Areals in der Lüneburger Heide angedeihen läßt, und fuhr dann fort: „Von weiten Kreisen deutscher Naturfreunde wird angeregt, in einem deutschen Mittelgebirge einen derartigen Naturschutzpark einzurichten. Es soll dazu der Bayrische Wald, und zwar ein Territorium bei Zwiesel am großen Falkenstein, gewählt werden. Es wäre für ganz Bayern von großer Bedeutung, wenn es vielleicht mit Unterstützung des Reichs und anderer Bundesstaaten gelänge, in einem bayrischen Mittelgebirge einen derartigen großen Naturschutzpark zur Erhaltung unserer Fauna und Flora einzurichten. Es sind solche Bestrebungen auch bezüglich der Erhaltung eines Gebietes im Hochgebirge im Gange; es wird auf die Abgrenzung eines Bezirkes im Berchtesgadener Land, event. im Algäu hingewiesen." Darauf erwiderte der Staatsminister Dr. Frhr. v. Soden, daß er die Bestrebungen für Naturschutz soweit nur möglich unterstütze. „Ich kann nur wünschen," fügte er hinzu, „daß auch das Reich gleich wie bei der Lüneburger Heide uns einen Zuschuß gibt. Es wurde die Gegend von Zwiesel als günstiger Platz für einen Naturpark genannt, wo bekanntlich noch ein Rest von Urwald erhalten ist. Diese Gegend scheint mir gleichfalls die richtige zu sein. Allerdings wird daneben auch das Hochgebirge in Frage kommen."

Um einer Zersplitterung der Kräfte zu verhüten, möchten wir allen Freunden des Naturschutzparkgedankens in Bayern dringend empfehlen, sich unverzüglich dem Verein Naturschutzpark Stuttgart anzuschließen, der dort ja bereits eine große Anzahl von Mitgliedern besitzt und besonders stolz darauf ist, daß sich unter ihnen auch S. Kgl. Hoheit Prinzregent Luitpold befindet. Dann wird es bald möglich sein, auch die Frage eines bayrischen Naturschutzparkes ernstlich in Angriff zu nehmen und sie einer glücklichen Lösung entgegenzuführen.

Eine unnötige Mahnung. In einer Zuschrift an den Verein Naturschutzpark in Stuttgart erklärt Peter Rosegger: „Der Naturschutzpark sollte sich über ganz Europa erstrecken, anstatt nur wenige Geviertmeilen vor modernem Raubbau zu schützen. Immerhin ist wenig mehr als nichts." Und zahlreiche andere namhafte Persönlichkeiten aller Berufe und Stände sprechen sich in dem gleichen zustimmenden Sinne aus. Trotzdem wird von gegnerischer Seite immer wieder der Versuch gemacht, Bedenken gegen die Naturschutzparke wachzurufen, deren Haltlosigkeit indes bei näherer Betrachtung sofort zutage tritt. So erschien kürzlich in der sonst so gut geleiteten Zeitschrift „Die Gartenkunst" ein Artikel, in dem der Lüneburger Heidepark erwähnt und sogleich die Mahnung daran geknüpft wird, die preußische Forstverwaltung müsse berücksichtigen, „daß der geregelte Forstbetrieb nicht darunter leiden darf, was geschehen würde, wenn zu große Strecken für Naturschutzparke reserviert und dadurch dauernd der Kultur entzogen werden". Wir halten diese Warnung in der Tat für gänzlich überflüssig und sind der Meinung, daß die preußische Forstverwaltung ganz genau weiß, was sie zu tun hat. Davon abgesehen, zeugt jene Bemerkung aber auch von einer unbegreiflich kleinlichen Anschauung gegenüber der von allen Freunden und Kennern der Heide so freudig begrüßten Schaffung eines ausgedehnten Schutzgebietes in jenem sagenumwobenen Landstrich. Ist es denn wirklich in Deutschland so weit gekommen, daß wir nicht einmal mehr ein verhältnismäßig verschwindend kleines Stück ursprünglicher Natur unseren Nachfahren sichern können, ohne daß sofort Bedenken dagegen erhoben werden, weil möglicherweise ein paar tausend Mark jährlich der Forstverwaltung verloren gehen könnten? Sollen wir kleinlicher denken als die Schweizer, die einen — im Verhältnis zu ihrem Lande — dreißig- bis vierzigmal größeren Park schützen, als wir in der Heide wollen, und keine Axt darin dulden? Ebenso die Holländer und die Schweden und andere Nationen. Was würden wohl die praktischen Amerikaner aus den heißen Quellen des Yellowstone-Nationalparks, aus den endlosen Wäldern des Yosemitetales und aus den sieben oder acht anderen Parken machen können, wenn sie einen regelrechten Geschäfts- und Forstbetrieb dort einrichten würden? Allein wir glauben nicht, daß auch der „smarteste" Yankee es wagen würde, einen derartigen Gedanken auszusprechen. In Deutschland aber tritt man von der wohlbekannten, der Naturschutzparkbewegung abholden Seite immer wieder damit hervor. Unsere bereits erzielten Erfolge geben uns jedoch die Zuversicht, daß dies fruchtlos bleiben und daß unsere Bewegung immer weiterschreiten und immer volkstümlicher werden wird.

Der Zehlaubruch. Man konnte in den letzten Wochen hin und wieder in Zeitungen und Zeitschriften von der Gründung eines Naturschutzparkes im ostpreußischen Zehlaubruch lesen. Da in jenen Notizen mancherlei Ungenauigkeiten mit



unterlaufen sind, dürfte eine kurze Richtigstellung wohl am Platze sein. Zunächst wird man das kaum 2400 ha große Gebiet erst bei weiterer Ausdehnung als Naturschutzpark bezeichnen dürfen; es handelt sich vorläufig um ein dauernd zu schützendes Naturdenkmal, um ein in seiner ursprünglichen Schönheit zu erhaltendes Moor. Leider schwindet ja diese für Ostpreußen so charakteristische Geländeform bei der außerordentlich starken und raschen Inangriffnahme der „Ödländereien" von Tag zu Tag; schon seit Jahren hat Prof. Dr. H. Potonié bei jeder Gelegenheit in Wort und Schrift darauf hingewiesen, daß hier Eile nottue, und er hat dann auch schließlich an die Direktion der geologischen Landesanstalt eine Eingabe gerichtet, die die Notwendigkeit des Schutzes dieser jungfräulichen Moore zum Ausdruck brachte und unter anderem auch gleich auf die Zehlau als auf ein passendes Gelände hinwies. Die Folge war ein Auftrag der Geologischen Landesanstalt an Prof. Dr. H. Potonié, ein als Naturdenkmal passendes Moorgelände aufzusuchen, und er hat dann am 15. November 1909 die Zehlau „als dauernd zu erhaltendes Naturdenkmal" vorgeschlagen. Ein Moorgelände östlich des Kurischen Haffes und südlich vom Remonienstrom, das alle drei Moortypen in Zusammenhang aufweist, nämlich den Flachmoortypus (Erlensumpfmoor), der nach Osten in Zwischenmoor übergeht und endlich in Hochmoor, ließ sich leider aus forstfiskalischen Gründen nicht erhalten. Das Landwirtschaftsministerium hat dann den Antrag zum Schutze der Zehlau in dankenswertester Weise, wenn auch mit dem Zusatz „bis auf weiteres" genehmigt. Über den Zehlaubruch selbst wird eines der nächsten Hefte einen größeren Aufsatz bringen.

Die Entvölkerung des flachen Landes und die Abwanderung in die großen Städte, die in England und Deutschland in den letzten Jahrzehnten eine völlige Verschiebung der Bevölkerung herbeigeführt haben, macht jetzt auch den Amerikanern in den Vereinigten Staaten zu schaffen. Daß weite, wenig ergiebige Landstrecken in den Neuenglandstaaten, dem nordöstlichen Teile der Union, brach liegen und vielfach nur zur Hühnerzucht im großen Verwendung finden, wäre ja wohl verständlich, aber auch in den westlicheren, fruchtbaren Gegenden wird über Landflucht geklagt. Insbesondere zur Erntezeit sind Landarbeiter auch bei Löhnen von ℳ 10.— für den Tag kaum zu beschaffen. Gegen diese Zustände hat kürzlich eine Bewegung eingesetzt, die den Ruf: „Zurück aufs Land! Bleibt auf dem Lande!" auf ihr Panier geschrieben hat. Die betreffenden Kreise machen in Wort und Bild kräftige Propaganda für die Annehmlichkeiten und Vorzüge des Landlebens. Sie schlagen auch die Verlegung von Fabriken aufs flache Land vor, und das wäre in der Tat ein wirkungsvolles Mittel, da hierdurch die Landwirtschaft in der betreffenden Gegend lohnender und ergiebiger gemacht würde. Am wichtigsten ist jedoch das Bestreben, für den Landwirt bessere Preise zu erzielen, da heute der Unterschied zwischen dem Preis, den er für seine Produkte erhält und dem, den der Konsument dafür bezahlen muß, unverhältnismäßig groß ist. Ein rationell arbeitender Landwirt, der gute Verbindungen mit dem etwa 120 km entfernten Baltimore, einem bedeutenden Weizenmarkt, hat, erhielt im vorigen Jahre, wie ein Aufsatz Harvey W. Wileys, des Chefchemikers am landwirtschaftlichen Departement der Vereinigten Staaten, im „Century Magazine", dem wir diese Angaben entnehmen, berichtet, beim Verkauf von Mastvieh und Weizen nur je $1/3$ bis $1/2$ der deutschen Großhandelspreise, während der Konsument in Amerika keinesfalls geringere, sondern eher höhere Preise zahlt, als der deutsche Verbraucher. Haben sich doch in den Vereinigten Staaten in den letzten 20 Jahren die Durchschnittspreise sämtlicher Lebensmittel um fast den fünften Teil verteuert. Abhilfe will man durch Beschränkung des Zwischenhandels schaffen, und dazu ruft man nach Staatshilfe und Nationalisierung der Transportmittel, ein für die Vereinigten Staaten kaum glaubliches Verlangen, das deutlich beweist, daß auch in der Landfluchtfrage das Wort von der „glücklicheren Neuen Welt" nicht mehr gilt. M. P.

Vererbungslehre und Rechtspflege. Im Anschluß an den Artikel in Heft 9, Jahrg. 1911, „Zur Erforschung der Mendelschen Vererbung beim Menschen" möchte ich eines Falles aus meiner — juristischen — Praxis Erwähnung tun, der um dessentwillen Interesse bieten dürfte, weil er zeigt, wie Vererbungslehre und Jurisprudenz auf den verschiedensten Gebieten in innige Beziehung treten können. Ich hatte vor mehreren Jahren einen Prozeß zu führen, in welchem mein Klient die Ehelichkeit eines von seiner Ehefrau geborenen, aber nicht von ihm erzeugten Kindes anfocht. Eine derartige Anfechtung ist regelmäßig aus dem Grunde sehr schwer durchzuführen, weil nach den einschlägigen Normen des Bürgerlichen Gesetzbuches der Kläger darzutun hat, daß das Kind, dessen Ehelichkeit angefochten wird, offenbar nicht von ihm erzeugt sein könne, also eine Beweislast aufgebürdet erhält, die die Juristen mit dem treffenden Namen „probatio diabolica", d. h. teuflischer, bzw. teuflischschwerer Beweis bezeichnen. — Im vorliegenden Falle aber war der Beweis für den klägerischen Vater dadurch beträchtlich erleichtert, daß das aus dem Ehebruch der Mutter hervorgegangene Kind gleich dem in Betracht kommenden außerehelichen Erzeuger an jeder Hand 6 Finger und an jedem Fuß 6 Zehen, mithin die Abnormitäten seines illegitimen Vaters in dieser Hinsicht getreulich ererbt hatte.

Rechtsanwalt E. Reis, Freiburg i. B.

Verein Naturschutzpark. Die Hauptversammlung des Vereins „Naturschutzpark", an die sich eine Besichtigung der Heide anschließen soll, wird in der zweiten Hälfte des September, voraussichtlich am 21. und 22. September, in der Nähe der Heide in Bremen stattfinden. Eine Einladung wird den Mitgliedern des Vereins Naturschutzpark rechtzeitig zugehen. Alle Freunde des Vereins, die die Gelegenheit benützen wollen, um Näheres über die Fortschritte des verflossenen Jahres zu erfahren, und aus diesem Grund an der Tagung teilnehmen wollen, werden gebeten, sich das Programm vom Verein „Naturschutzpark", Stuttgart, Pfizerstr. 5 umsonst kommen zu lassen.



Gedenkblatt.

Weitere Antwortschreiben auf eine Umfrage der Kosmosredaktion:

„Hat das deutsche Volk ein Anrecht darauf, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem laufenden gehalten zu werden?“

Gutsbesitzer E. Bubeck-Eschenau:

Ich halte es für die Pflicht jeder Wissenschaft, die wichtigen Ergebnisse ihrer Forschung der Allgemeinheit verständlich zu machen. Die Menschheit dürstet nach Erkenntnis und verlangt darnach, aus der Quelle selbst zu trinken.

Ludwig Finckh-Gaienhofen a. Bodensee:

Gewiß. Der „Kosmos“ sammelt und erweckt Kräfte, die sonst nicht zur Wirkung kommen würden.

Universitätsdozent Dr. Guenther-Freiburg i. B.:

Jeder, der mit seiner Zeit gehen will, bedarf jetzt naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Denn die Naturwissenschaft beherrscht in Technik und Anschauung heute mehr denn je das Leben. Sie macht den Menschen vorurteilsfrei und bildet den Verstand. Das Volk aber für die Natur zu gewinnen, ist eine der wichtigsten, sozialen Aufgaben. Denn die Natur bietet die gesündeste und unerschöpflichste Quelle der Freude, der



August Johann Roesel v. Rosenhof.
Geboren 30. März 1705, gestorben 27. März 1759.
Nach dem Stich in seiner „Insektenbelustigung“.



Bereicherung von Herz und Verstand. Sie steht jedem kostenlos zur Verfügung, vor ihr gibt es keine Standesunterschiede, nur aus der Liebe zu ihr entspringt die wahre Heimatliebe.

So hat das Volk ein gewichtiges Anrecht darauf, über die Natur belehrt zu werden, von den Fortschritten der Wissenschaft zu erfahren. Seinetwegen sind ja auch die Universitäten und Institute da. Und unter dem Bestreben, die Wissenschaft durch eine schwer verständliche Fachsprache oder anderswie von der Allgemeinheit abzuschließen, hat sich meistens Mittelmäßigkeit verborgen, die durch eine Kontrolle ihrer Arbeit ihr Ansehen zu verlieren fürchtet. Zwischen Forscher und Volk darf das Band nicht zerschnitten werden, es wäre zu beider Schaden!

Professor Dr. L. Heck-Berlin:

Sicherlich! Es muß nur von Männern geschehen, die sowohl den Stoff vollkommen beherrschen als die Form gemeinverständlicher Darstellung, und solcher gibt's nicht viele. Ferner müssen sie sich der schweren Verantwortung voll bewußt sein, die man mit Popularisierung wissenschaftlicher Dinge übernimmt. Solcher Männer gibt's viele, und daher vielleicht die Scheu vieler Wissenschaftler, populär zu schreiben, ganz abgesehen davon, daß das gemeinverständliche Wort nicht jedem gegeben ist.

Professor Dr. F. Willy Hinrichsen-Berlin-Zehlendorf:

Auf Ihre gefl. Anfrage möchte ich folgendes bemerken: Der glänzende Aufschwung, den die Naturwissenschaften in neuerer Zeit genommen haben, findet seinen deutlichsten Ausdruck in der Entwicklung der modernen Industrie. Kann man sich doch unser tägliches Leben ohne die Errungenschaften der Technik auf allen Gebieten überhaupt nicht mehr vorstellen. Andrerseits ist auch eine moderne Weltanschauung ohne Berücksichtigung der Grundbegriffe der Naturwissenschaft, in erster Linie des Entwicklungsgedankens, nicht mehr denkbar. So versteht es sich von selbst, daß jedermann das lebhafteste Interesse, also nicht nur das Recht, sondern die Pflicht haben muß, den Fortschritten der Naturwissenschaft zu folgen.

Um dieser Forderung zu genügen, ist es für jeden, dem es vergönnt ist, wenn auch in bescheidenem Maße selbst an dem weiteren Ausbau der Naturwissenschaft mitzuarbeiten, eine ebenso dringende wie schöne Aufgabe, durch allgemeinverständliche Berichte aus seinem Arbeitsgebiete zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse beizutragen. Denn damit dient er zugleich dem Fortschritt.

Dr. Fritz Kahn-Charlottenburg:

Wenigen der Tausend, denen es Bedürfnis ist, Ihnen zur Hunderttausendzahl der Gefolgschaft zu gratulieren, ist der freie Wunsch und Wille so sehr froh empfundene Pflicht und Förderung wie mir. Verbindet sich doch in meinem Empfinden gegenüber einem so beispiellosen Erfolg Ihres Instituts Vergangenes und Zukünftiges, Empfangenes und zu Leistendes, Erfüllung und Erwartung. Denn aus dem „Kosmos" leuchteten mir die ersten Sterne entgegen, die mir in meiner Knabenzeit aus einer mystisch-finsteren Nacht naiver Weltbetrachtung die Pfade wahren Wissens wiesen, die in mir die Begeisterung entfachten für das wahre Wesen der Natur und Naturbetrachtung und mich so hinleiteten von eingeschlagenen Irrwegen auf die Bahn meiner natürlichen Gefühle und Talente, die ich nunmehr zu beschreiten mich anschicke. Bin ich also Ihrer Institution zu bleibendem Danke verpflichtet, so bereitet es mir umsomehr Genugtuung, daß ich nunmehr das Empfangene vergeltend und die gelesenen Früchte weiter spendend und neu setzend selbst mein Können in den Dienst Ihres blühenden Werkes zu stellen berufen bin. Möge es ein glückliches Omen sein, daß ich gerade an diesem Wendepunkt mich einreihe in die Schar der von Ihnen geleiteten Förderer und Vorkämpfer der Wahrheit, des Wissens und der Aufklärung in einer Zeit betrübender Verfinsterung und Verschleierung der mühsamen Errungenschaften eines großen Jahrhunderts durch unberufene Usurpatoren.

Professor Dr. C. Keller-Zürich:

Ihre Frage, ob das deutsche Volk ein Anrecht darauf habe, über die Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung auf dem laufenden gehalten zu werden, kann ich selbstverständlich nur mit „ja" beantworten. Der veraltete Standpunkt, daß die Wissenschaft sich scheu vor jeder Berührung mit dem Volk fernhalten müsse, ist heute geradezu lächerlich. Wo eine solche Meinung sich vorwagt, verrät sie ein schlechtes Gewissen; sie wäre zudem ungerecht, denn schließlich bezahlt das Volk die Mittel zur Pflege der Wissenschaft, und dafür erwartet es eine Gegenleistung.

Der Idealismus des deutschen Volkes ist so stark, das Bildungsniveau so hoch, daß beide Faktoren gebieterisch verlangen, dem Volke die glänzenden Fortschritte in den Naturwissenschaften zu vermitteln. Das Popularisieren der Wissenschaft ist nun freilich eine Kunst, die nicht jeder gelernt hat.

Dr. Fr. Klinkerfues-Ludwigshafen:

Ein Kulturvolk wie das deutsche hat ein heiliges Anrecht darauf, über die Fortschritte der Naturwissenschaft in weitgehendstem Maße nach Möglichkeit unterrichtet zu werden. So ist die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Errungenschaften,



wie sie heute in die weitesten Schichten der Bevölkerung in gemeinverständlicher und wissenschaftlich einwandfreier Weise durch berufene Zeitschriften erfolgt, für das Gesamtwohl nicht nur wegen der praktischen Verwendungsmöglichkeit der Forschungsbefunde von allerhöchstem Interesse, sondern auch wegen der diesen innewohnenden menschenveredelnden Kraft. So wird ein Mensch, der seine Stellung zu der ihn einschließenden Natur erkennt und weiß, welche Beziehungen ihn mit dem geringsten der Lebewesen verbinden, auch die Mitgeschöpfe achten und sich jeder sozialen sittlichen Pflicht bewußt. Auch gegen den Ansturm aller finsteren reaktionären Mächte, wie sie heute so bedrohlich am Werke sind, erweist sich die naturwissenschaftliche Durchbildung des Volkes als beste und wirksamste Gegenwehr, in ihr ist ein wirklich gangbarer Weg geboten, der eine bedrückte und verblendete Menschheit zur Freiheit, Wohlfahrt und wahrer sittlicher Größe führt.

Prof. Dr. K. Kraepelin-Hamburg:

Das deutsche Volk sollte in erster Linie mit aller Entschiedenheit die Forderung stellen, daß die heranwachsende Jugend mehr als bisher mit den Errungenschaften der Naturwissenschaft vertraut gemacht werde, daß sie die Natur kennen, wertschätzen und lieben lerne. Alsdann wird jedermann von selbst das unabweisbare Bedürfnis empfinden, durch geeignete Lektüre über die wichtigsten Fortschritte der unser ganzes soziales Leben mehr und mehr beeinflussenden Naturwissenschaften sich auf dem laufenden zu halten.

Kaiserl. Rat Dr. E. M. Kronfeld-Wien:

Sollen die Deutschen das Volk der Denker bleiben, so müssen sie den Zusammenhang mit den Naturwissenschaften behalten, die die Kenntnis des Tatsächlichen vermitteln und damit die Grundlage der Realphilosophie sind. Wie es im allgemeinen ein Recht auf Bildung gibt, so ist das Recht auf naturwissenschaftliche Bildung — durch belehrende Unterhaltung und durch unterhaltende Belehrung — eines der heiligsten deutschen Menschenrechte.

Dr. W. A. Lay-Karlsruhe:

Die naturwissenschaftliche Forschung schafft die erste Grundlage für die wirtschaftliche, wissenschaftliche, soziale, ästhetische und religiöse Kultur und für den Kulturfortschritt überhaupt. Jedes Glied eines Volkes soll aber an der Erhaltung und Fortbildung der Kultur nach Maßgabe seiner Kräfte Anteil nehmen, und es kann dies umsomehr, je weiter und tiefer sein naturwissenschaftliches Wissen und Können reicht.

Insbesondere wäre es, nach unserer Überzeugung, für Familie und Volk ein segensreicher Fortschritt, wenn man die Biologie zu einer Grundlage der Erziehung und des Unterrichts machte, und auf dieser Grundlage, wie wir an anderen Orten zeigten, eine natur- und kulturgemäße Schulreform zur Durchführung käme.

Geheimrat Prof. Dr. O. Lehmann-Karlsruhe:

Kenntnis der Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung ist nötig, um die heutige Kultur, die sich auf dieser Grundlage entwickelt hat und beständig weiter entwickelt, zu verstehen. Das Anrecht auf Schulbildung erstreckt sich deshalb, da Volks- und Mittelschulen Naturwissenschaft nur in sehr bescheidenem Maße berücksichtigen, und Kenntnis solcher Fortschritte, die nach Absolvierung der Schule erzielt sind, überhaupt nicht vermitteln können, auch auf naturwissenschaftliche Fortbildung auf dem Wege allgemeinverständlicher Belehrung, soweit diese mit Rücksicht auf die erforderlichen Vorkenntnisse möglich ist.

Prof. Dr. Paul Lindner-Berlin:

Seitdem das deutsche Volk der naturwissenschaftlichen Forschung die Bahn frei gemacht und es abgelehnt hat, die Entdecker neuer Wahrheiten als Teufelsverbündete dem Ketzergericht zu überantworten, hat es auch das Anrecht erworben, von den Forschern über die Fortschritte in den einzelnen Wissensgebieten auf dem laufenden gehalten zu werden und zwar in einer gemeinverständlichen Form, im Gegensatz zu den schwer entzifferbaren Kryptogrammen, deren sich die Forscher früher öfters bedienen mußten, um wenigstens der Nachwelt von ihren Entdeckungen Kunde zu geben.

Besonderes Interesse an gemeinverständlichen Aufklärungen haben vor allem gewisse gewerbliche Kreise, deren Betriebe ohne Berücksichtigung wichtiger Neuerungen und ohne wissenschaftliche Kontrolle in dem allgemeinen Wettbewerb einfach unterliegen würden, ferner die für das Gemeindewohl arbeitenden und verantwortlichen Organe. Weiterhin hat aber jeder Gebildete das Bedürfnis, den im naturkundlichen Schulunterricht erworbenen Wissenschatz fortlaufend zu ergänzen, wozu ihm neben dem naturgemäß immer etwas nachhinkenden Konversationslexikon vor allem allgemeinverständlich geschriebene naturwissenschaftliche Zeitschriften verhelfen.

Redakteur L. Loeske-Berlin:

Ich kann mir nicht leicht eine Frage denken, deren Bejahung selbstverständlicher wäre, als die Frage, ob das deutsche Volk (und jedes andere) ein Anrecht darauf habe, über die Fortschritte in der naturwissenschaftlichen Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem Laufenden gehalten zu werden. Gelehrte, die es wagen sollten, diese Frage zu verneinen, verdienten als „lebende Fossilien“ aufbewahrt zu werden.



Dr. Richard Lucas-Gera-Reuß:

Die Entwicklung der Naturwissenschaft in neuerer Zeit gleicht der einer modernen amerikanischen Stadt, die sich in wenigen Jahrzehnten von einem Dorf zu einer Millionenstadt entwickelt. Jeder Tag bringt Kunde von neuen Erfolgen, tieferer Erkenntnis auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften. Immer dringlicher wird das Verlangen des deutschen Volkes, mehr zu erfahren und zu wissen, als was die kurzen Notizen in den Tageszeitungen ihm sagen können. Da nun das rapide Fortschreiten der Naturwissenschaften eine Arbeitsteilung verlangt und dem Einzelnen das Ganze zu überblicken unmöglich macht, so ist es dringend notwendig, daß sich Fachgelehrte verschiedenster Richtungen vereinigen und so eine Zentrale schaffen, die dem wißbegierigen, nach Erkenntnis strebenden deutschen Volke alle erforderlichen, allgemein verständlichen Aufklärungen bringt. Der Kosmos ist eine derartige Zentrale; der trefflichste Beweis für die Notwendigkeit eines solchen Unternehmens ist die 100000 köpfige Mitgliederzahl, die die Gesellschaft der Naturfreunde in den wenigen Jahren ihres Bestehens aufzuweisen hat.

Professor Dr. W. May-Karlsruhe:

So wenig angebracht es ist, die Laienwelt für irgendwelche wissenschaftlichen Theorien und Hypothesen gewinnen zu wollen, über die nur der Fachmann ein Urteil haben kann, so erfreulich sind die Bestrebungen, weitere Kreise des Volkes über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in gemeinverständlicher Form auf dem laufenden zu halten. Ich habe seit mehreren Jahren jede Veröffentlichung des Kosmos eingehend geprüft und mich über das erfolgreiche Streben dieser Unternehmung, immer Vollkommeneres zu bieten, aufrichtig gefreut. Der hier beschrittene Weg scheint mir der richtige zu sein.

Professor Dr. Ferdinand Meisel-Darmstadt:

Diese Frage ist rückhaltlos zu bejahen. Zunächst schon aus rein äußerlichen Gründen. Aus öffentlichen Mitteln werden die Forscher — wenigstens in überwiegender Mehrzahl — besoldet und die meist sehr kostspieligen Forschungsinstitute erhalten. Wer eine Einrichtung bezahlt — und das ist jedermann im Volke — hat auch ein Anrecht darauf, die Ergebnisse dieser Einrichtung kennen zu lernen. Aber auch aus inneren Gründen muß die gestellte Frage bejaht werden. Jede wissenschaftliche — nicht nur naturwissenschaftliche — Forschung hat am letzten Ende den Zweck, die Erkenntnis der inneren Zusammenhänge der körperlichen und geistigen Umwelt zu heben. Diese Erkenntnis kann freilich naturgemäß zunächst nur einem engen Kreise von Fachleuten zu gute kommen. Je vollkommener es aber gelingt, sie durch eine im guten Sinne des Wortes populäre Darstellung auch weiteren Kreisen verständlich zu machen, um so vollkommener wird auch die wissenschaftliche Forschung ihr Endziel — die Hebung des Erkenntnisgrades in jedem einzelnen Volke und damit in der ganzen Menschheit — erreichen. An dieser Hebungsarbeit ist jede Wissenschaft in irgend einem Grade mittelbar oder unmittelbar beteiligt.

Wenn aber dieses Ziel erreicht werden soll, so muß, wie schon oben gesagt wurde, die Darstellung im guten Sinne gemeinverständlich sein. Das heißt, sie muß das Wesentliche, die Grundgedanken der Forschungsarbeit in vereinfachter, aber richtiger Weise darstellen. Die Kenntnis der mühevollen Ausführung des Grundgedankens, der oft äußerst komplizierten Apparate, der umständlichen Rechnungen, die zu seiner Verwirklichung dienen, ist für weitere Kreise des Volkes wertlos. Aber ich wiederhole es absichtlich — was gegeben wird, muß absolut richtig sein. Durch im wesentlichen unrichtige Darstellungen werden vollständig falsche Vorstellungen erzielt.

Ein Beispiel möge das Gesagte erläutern: In unseren populären Lehrbüchern der Physik pflegt sich eine Figur zu finden, die die Zerlegung des weißen Lichtstrahls in die bekannten Regenbogenfarben durch ein Prisma darstellen soll. Dabei treten dann die verschiedenfarbigen Strahlen in Form eines weitgeöffneten, fächerförmigen Büschels aus. Diese Darstellung ist vollständig falsch! In Wahrheit bilden die äußersten roten und violetten Strahlen einen so kleinen Winkel miteinander, daß es in einer in kleinem Maßstabe gezeichneten Figur kaum möglich ist, sie gesondert darzustellen. Durch eine so falsch gezeichnete Figur werden selbstverständlich auch falsche Vorstellungen erzeugt. — Man erhält überhaupt auf die in gewöhnlichen Lehrbüchern geschilderte Art kein Spektrum, sondern ein weißes Spaltbild, das an der einen Seite rotgelb, an der andern violett-blau gesäumt ist. — Durch die übliche falsche Darstellungsweise wurden Goethe und Schopenhauer zu ihrem unglücklichen Kampfe gegen die Newtonsche Farbenlehre verführt.

Ein anderes Beispiel! Die Ergebnisse geographischer Höhenmessungen werden zu Unterrichtszwecken vielfach in Reliefkarten und Reliefgloben mit verzerrten Verhältnissen dargestellt — der Maßstab der Höhen ist viel größer als der der horizontalen Erstreckung. Solche Darstellungen erwecken vollständig falsche Vorstellungen von der eigentlichen Gestaltung eines Gebirges und sind daher unbedingt zu verwerfen. Ganz



besonders gilt das von den Reliefgloben! Hier treten gar innerhalb derselben — der radialen — Richtung zwei verschiedene Maßstäbe auf, und das Ergebnis ist eine unsinnige Mißbildung, die in dem harmlosen Beschauer den Eindruck erweckt, daß man beispielsweise die Alpen von Hamburg aus ganz vortrefflich sehen könnte.

Ganz besonders sollte man sich aber in populären Schriften davor hüten, dem Leser ein Wort, einen Namen anstatt einer Erklärung zu bieten. Solche Torheiten, wie beispielsweise die „Erklärung" des freien Falles aus der Anziehungskraft der Erde, spuken noch immer in den Köpfen unserer „Gebildeten", während es der Wissenschaft noch nicht gelungen ist, eine einwandfreie Erklärung der uns so vertrauten und in ihrem Wesen doch so rätselhaften Erscheinung zu finden. — Mit diesen schlechten Gewohnheiten sollte gebrochen werden! — Eine Benennung der unbekannten Ursache einer Erscheinung kann niemals eine Erklärung sein; wo wir die Ursache nicht kennen, da sollten wir unsere Unwissenheit — gerade wie beispielsweise beim freien Falle — offen eingestehen. Die Wissenschaft ist in stetem Werden und die Zahl der offenen Fragen überaus groß. Dieses Geständnis schadet nichts. — Scheinerklärungen aber sind unbedingt schädlich, sie erwecken in dem, der nicht scharf zu denken gewohnt ist, die Vorstellung, daß wir alles wüßten, sie erzeugen dadurch oberflächliches Halbwissen und törichte Anmaßung. Wahre Wissenschaft, und daher auch eine gute gemeinverständliche Darstellung ihrer Ergebnisse zeigt, wie außerordentlich wenig wir noch wissen und führt dadurch zur Bescheidenheit.

Chefredakteur Dr. Martin Mohr-München:

Die gelehrte Forschung kann in der Regel auf Allgemeinverständlichkeit nicht Rücksicht nehmen, ohne gehemmt zu werden. Diese Arbeit müssen ihr befähigte „Zwischenmeister" der Sachkenntnis und populären Darstellung abnehmen.

Findet dadurch außerdem der Träger der naturwissenschaftlichen Forschung eine für die Erweiterung ihres geistigen Horizontes dankbare Öffentlichkeit, dann hat die Wissenschaft wieder den Vorteil davon.

In dieser Verkettung von Wissenschaft, Kultur und Volk ist darum die wissenschaftliche Popularisierung der Forschungsarbeit und ihrer Resultate ein unentbehrliches Bindeglied.

Prof. Dr. M. Möbius-Frankfurt a. M.:

Das deutsche Volk scheint mir insofern ein Anrecht darauf zu haben, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem laufenden erhalten zu werden, als die Ermittlung der Wahrheit unter allen Umständen einen Fortschritt in der Zivilisation bedeutet, ganz besonders aber im Kampfe gegen das von gewisser Seite ausgehende Bestreben, das Volk in abergläubischen Vorstellungen festzuhalten und dadurch von den Vertretern dieses Aberglaubens in Abhängigkeit zu erhalten. Die Bedenken, die gegen die Popularisierung der Naturwissenschaften vorgebracht werden, können sich eigentlich nur gegen das falsche Verfahren dabei richten, wenn nämlich der naturwissenschaftlichen Forschung der Anschein gegeben wird, als sei sie zu einem Endziel gelangt und verlange einen Glauben an gewisse Theorien. Die Naturwissenschaft hat es aber niemals mit einem blinden Glauben zu tun, sondern nimmt nur als vorläufig feststehend an, was mit dem jeweiligen Stand ihrer Forschung in jeder Beziehung übereinstimmt, bereit, es aufzugeben, sobald neuere Forschungen dazu nötigen, und etwas Besseres an die Stelle des Früheren zu setzen. Dieses Bewußtsein einer nur zeitweiligen Sicherheit darf aber nicht zur Unzufriedenheit führen, sondern wirkt durch die Hoffnung, der Wahrheit immer näher zu kommen, erfrischend auf das Gemüt und anregend auf den Geist. Insofern kann man die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften als eine vortreffliche Geistesnahrung für jedermann bezeichnen, und da auch das künstlerische Bedürfnis durch die Schönheit der Naturgegenstände genährt wird, so kann jene Beschäftigung wohl der mit Literatur und Kunst an die Seite gestellt werden. Hierzu kommt, daß die Naturwissenschaft sich auf solche Dinge wendet, die zu unserer täglichen Umgebung gehören und beständig unsere Aufmerksamkeit unmittelbar auf sich ziehen. Deswegen muß eine vollständige Unkenntnis dieser Dinge geradeso oder noch mehr als Zeichen eines ungebildeten Menschen angesehen werden wie die vollständige Unkenntnis in Literatur und Kunst. Während aber die Unkenntnis der letzteren nur einen geistigen Mangel bedeutet, führt die Unwissenheit in natürlichen Vorgängen auch häufig zu Schädigung der Gesundheit und Gefährdung des Lebens, während ihre Kenntnis andrerseits unnötige Angst und Sorge wie bei Gewittern oder Sonnenfinsternis fernhält oder auf das richtige Maß beschränkt. Schon aus diesem Grunde hat das Volk ein Anrecht auf einen gewissen Grad naturwissenschaftlicher Bildung.

Da wir in der Zeit, in der diese Frage erörtert wird, den 200 jährigen Geburtstag eines



der genialsten Aufklärer der Menschheit, Jean-Jacques Rousseaus feiern, so mögen seine Worte angeführt werden, in denen er die Überzeugung ausspricht, „daß in jedem Alter das Studium der Natur den Geschmack von unpassenden Zerstreuungen säubert, dem Tumult der Leidenschaften entgegenwirkt und der Seele eine Nahrung zuführt, die ihr dadurch nützt, daß sie sie mit dem ihrer Betrachtung würdigsten Gegenstand füllte".

Es sind daher alle Bestrebungen, die dazu dienen, ohne Nebenabsichten dem Volk das Verständnis für die Gesetze und Erscheinungen der Natur zu vermitteln, gutzuheißen und zu unterstützen. In diesen Bestrebungen scheinen mir die Veröffentlichungen und Veranstaltungen des Kosmos eine hervorragende Stellung einzunehmen.

Schulrat Dr. Mosapp-Stuttgart:

Seit Jahren verfolge ich die Bestrebungen des Kosmos, naturwissenschaftliche Erkenntnis in die breitesten Schichten des deutschen Volkes zu bringen, mit lebhaftem Interesse und freue mich, daß die Zeitschrift die stattliche Höhe von 100 000 Abonnenten erreicht hat. Meines Erachtens hat das deutsche Volk ein unbedingtes Anrecht darauf, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem laufenden gehalten zu werden; nur daß dies stets in wissenschaftlich-objektiver Form und ohne jede dogmatisierende Beeinflussung nach Seiten einer Weltanschauung hin geschehe, denn empirische Naturforschung und spekulative Weltanschauung sind zwei grundverschiedene Dinge. In diesem Sinne wünsche ich dem Kosmos Glück ins zweite Hunderttausend hinein; „schön ist Mutter Natur, deiner Erfindung Pracht!"

Dr. F. W. Neger-Tharandt:

Ich bejahe die Frage mit dem Vorbehalt, daß dieses „Auf dem laufenden halten" in sachlicher, kritischer Weise geschieht, und nur das in die breite Öffentlichkeit gelangt, was feststehende Erkenntnistatsache geworden ist, während nicht genügend begründete Hypothesen (wenn überhaupt) mit größter Vorsicht und Zurückhaltung mitzuteilen sind.

Freiherr Fritz von Ostini-Pöcking:

Es hat jeder Bildungsfähige ein Recht darauf, sein Teil von jener Freude, ja jenem Glück zu genießen, das die Beschäftigung mit den Wundern der Natur gewährt, und die reiche, populärwissenschaftliche Literatur, die wir Deutschen auf diesem Gebiete haben, ist eine Errungenschaft, auf die ich gerade als Deutscher besonders stolz bin. Mag da manches nicht tief gehen und mancher sich mit recht oberflächlichen Kenntnissen begnügen, ein großer Teil des Volkes wird mächtig angeregt werden, sich ein gründliches Wissen zu erobern trachten, wird selbst beobachten lernen und darnach streben, auch einmal nach seinen Kräften am großen Werk mitzuarbeiten. Gerade die mannigfach abgestufte Popularität jener Literatur öffnet den Wissensbegierigen je nach ihrer Auffassungsgabe ungezählte Möglichkeiten, in den Wunderbau einzudringen. Die freiwillige, liebevolle Beschäftigung mit den Naturwissenschaften ist die denkbar nützlichste Ergänzung unseres starr und einseitig gewordenen humanistischen Bildungsapparates, und die Schulung des Denkvermögens, die Geistesgymnastik, zu der sie führt, dürfte kaum geringer anzuschlagen sein als die, zu der uns die lateinische Syntax und die griechischen Verba auf „mi" bringen. Im Grunde beantwortet sich Ihre Rundfrage schon allein durch den Hinweis auf einen Namen — Goethe!

Professor L. Plate-Jena:

Ich bin überzeugt, daß jeder Naturforscher die vorliegende Frage bejahen wird. Die Naturwissenschaften spielen heute eine so enorme Rolle in wirtschaftlicher, technischer, hygienischer und philosophischer Beziehung, daß eine leidlich allgemeine Bildung ohne Kenntnis derselben nicht möglich ist. Da sie aber wie kein anderes Wissensgebiet in beständigem Fluß sich befinden, sind Organe nötig, die über die Fortschritte der Naturwissenschaften in allgemeinverständlicher Form unterrichten. Die Kosmoszeitschrift tut dies in so umfassender und vielseitiger Weise und in so fesselnder Form, daß auch die Fachgelehrten sie gerne zur Hand nehmen, um sich über Gebiete zu orientieren, die ihnen ferner liegen. Die großartige Verbreitung, die diese Zeitschrift gefunden hat, erklärt sich aus ihrem mustergültigen Inhalt und dem großen Bedürfnis, das die weitesten Kreise unseres Volkes nach naturwissenschaftlicher Aufklärung empfinden.

Professor J. Römer-Kronstadt:

Es wird mir überaus leicht, Ihre werte Frage vom 10. d. M. zu beantworten. Ich stehe schon längst auf dem Standpunkt, daß es die Pflicht der Naturforscher ist, in allgemeinverständlicher Form das deutsche Volk mit den Ergebnissen naturwissenschaftlicher Forschung bekannt zu machen, es also auf dem laufenden zu



erhalten. Ich leite diese Pflicht von dem Rechte des deutschen Volkes, an der fortschreitenden Bildung teilzunehmen, ab, das es sich gerade auf den Wissensgebieten nicht verkümmern lassen will, die nicht nur für den Kulturfortschritt im allgemeinen wichtig, sondern auch in erster Linie geeignet sind, den Boden für ein richtiges Weltbild und für eine befriedigende Weltanschauung zu schaffen. Wer ein Gegner der naturwissenschaftlichen Volksaufklärung ist, steht bewußt oder unbewußt im Dienste von Mächten, die am liebsten die Menschheit mit recht großen Scheuklappen sehen möchten.

Professor Dr. Rohland-Stuttgart:

Die Bedeutung und den Reiz, den die Untersuchungen und die Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung für den einzelnen wie für das deutsche Volk haben, hat kein Geringerer als der 82 jährige Goethe in einem Gespräch mit Eckermann anerkannt:

„Es geht doch nichts über die Freude, die uns das Studium der Natur gewährt. Ihre Geheimnisse sind von einer unergründlichen Tiefe, aber es ist uns Menschen erlaubt und gegeben, immer weitere Blicke hineinzutun. Und gerade, daß sie am Ende doch unergründlich bleibt, hat für uns einen ewigen Reiz, immer wieder heranzugehen und immer wieder neue Einblicke und neue Entdeckungen zu versuchen."

Dr. Alexander Sokolowsky-Hamburg:

Ich halte die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in allgemein verständlicher Form für eine Kulturarbeit ersten Ranges. Durch den Erwerb naturwissenschaftlicher Kenntnisse wird einer Verflachung und Einseitigkeit entgegengearbeitet. Die Bildung vertieft sich dadurch, das Denkvermögen wird angeregt, und die natürliche Liebe für die Natur, die schon im Kinde schlummert, bleibt erhalten und wird gefördert. Die Beschäftigung mit der Natur wirkt nicht nur bildend, sondern auch in hohem Grade veredelnd. Ein Volk, bei dem in der Volksbildung die Naturwissenschaften einen breiten Raum haben, ist politisch reifer, als ein solches, bei dem diese vernachlässigt wurden. Ich halte demnach Ihren „Kosmos" für einen Kulturträger besonderer Art, der berufen ist, belehrend, aufklärend und moralisierend zu wirken.

Prof. Dr. H. Thoms-Berlin-Dahlem:

Diese Frage beantworte ich aus vollster Überzeugung mit ja, und zwar aus praktischen, erzieherischen und sittlichen Gründen:

Aus praktischen Gründen, weil die Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung, wenn sie in allgemeinverständlicher Form vorgetragen werden, vielen praktischen Berufen, auch des Mittelstandes, wirtschaftliche Vorteile bieten und Anregungen zu Erfindungen gewähren.

Aus erzieherischen Gründen, weil die Beschäftigung mit den Ergebnissen der Naturforschung den Gesamtbildungszustand des Volkes erhöht, Aberglauben beseitigt, die Grundlagen für eine zweckmäßige Lebensweise schafft und damit das Leben verlängert und die Lebensfreude erhöht.

Aus sittlichen Gründen, weil das Studium der Natur und ihrer mannigfaltigen Erscheinungen Sinn für Schönheit und Harmonie hervorruft oder fördert und damit ethische Werte sichert.

Regierungsrat C. M. von Unruh-Groß-Monra (Thüring.):

Belehrung ist stets eine bereichernde Wohltat. Wohltaten werden aber nicht aufgedrängt, darum gibt es auch kein Recht auf Wohltaten, und selbst das nur anteilig gebotene Recht, das Anrecht darauf, erfüllt sich erst im gewollten Zusammenschluß des Mitteilenden und des Hinnehmenden.

Der Deutsche pflegt die Kost an Freitischen, auch an geistigen, nicht sonderlich hoch zu schätzen. Lieber zahlt er dafür, wenn die Kost nur schmackhaft, reichlich und billig ist. Dann fühlt er sein Anrecht darauf und würzt sich in seinem Hange zur Kritik das Aufnehmen mit der Genugtuung darüber, daß er seinem geistigen Aneignungsdrange ein Opfer gebracht hat, das kleiner ist, als der bereichernde Erfolg. Die geistige Garküche Ihres „Kosmos" fand deshalb an 100 000 Tischgäste, weil sie nichts Ungewolltes aufdrängt, sondern sich dem geistigen Nahrungsbedarf der breiten Bildungsschichten anpaßt, die den Zusammenhang der Daseinsdinge erkennen, sich nicht als Untertanen einer unbegreiflichen Daseinsverkettung, sondern als bewußte Mitwirker am Geschehen fühlen wollen. Heute kann niemand mehr die universale Gesamtheit des Fachwissens so völlig wie noch A. v. Humboldt dasjenige seiner Zeit beherrschen. Die große Masse der Erkenntnisdurstigen läuft daher Gefahr, ihrer geistigen Umwelt halt- und führerlos gegenüberzustehen und wieder gerade so wie zu hierarchischen Urzeiten ungeprüft glauben zu müssen, was die Fachpriesterschaft ihr als fertige Weltanschauung vorsetzt. Alle Erkenntnis, auch die theologische, läuft aber letzten Endes auf das beherrschende Begreifen der natürlichen Zusammenhänge hinaus. Daher gibt es keinen anderen Weg zur Erringung einer auf eigener Überzeugung fußenden Weltanschauung, wie die Aneignung aller Hauptergebnisse der Spezialforschung in faßbarer Form. Erst diese Befriedigung des Wissensbedürfnisses hebt die einzelnen aus dem engen Kreise ihres Fachwissens auf die geistige Höhe, von der aus ein Gesamtüberblick und damit die Bildung einer fest-

begründeten Weltanschauung möglich wird. Darauf drängt die Gesamtentwicklung hin, und damit hat das denkende deutsche Volk auch ein Anrecht darauf, über die Fortschritte naturwissenschaftlicher Forschung in allgemeinverständlicher Form auf dem Laufenden gehalten zu werden.

Dr. Hugo Weigold-Helgoland:

Die Wissenschaft ist dazu da, die Menschheit in der Erkenntnis der Natur weiter zu bringen. Darum ist es verkehrt, wenn der Gelehrte die Wissenschaft als sein erpachtetes Reservat betrachtet. Das Volk — und gerade das deutsche, das der Denker — hat unbedingt ein Recht darauf, die Fortschritte in der Naturerkenntnis verfolgen zu dürfen. Dem Volke dieses sein Recht zu geben, ist die dankbarste und schönste, aber auch verantwortungsreichste Aufgabe des Forschers. Denn hier ist Gewissenhaftigkeit alles, Leichtfertigkeit aber ein Verbrechen. Der Popularisator soll nie den Boden wissenschaftlicher Exaktheit verlassen. Das ist das erste. Das sichergestellte Endresultat seiner Arbeit in allgemeinverständlicher Form der ganzen Menschheit darzubieten, das scheint mir das höchste und erstrebenswerte Ziel jeden Forschers.

Professor Dr. R. v. Wettstein-Wien:

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Interesse weiter Kreise des deutschen Volkes an den Fortschritten der Naturwissenschaft eine sehr erfreuliche Erscheinung ist, und daß diejenigen sich ein Verdienst erwerben, die durch Befriedigung dieses Interesses für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse wirken. Soll diese Wirksamkeit von dauerndem Wert für die Wissenschaft und für das Volk sein, so muß sie nach meiner Anschauung einigen Anforderungen entsprechen. In erster Linie muß bei Popularisierung wissenschaftlicher Ergebnisse mit Kritik vorgegangen werden; nur Gesichertes eignet sich zur Mitteilung an weitere Kreise. Es ist ersprießlicher, weniger auf rasche Berichterstattung als auf Verläßlichkeit derselben zu achten. Zweitens muß wohl beachtet werden, daß die Wissenschaft selbst die Aufstellung von Arbeitshypothesen braucht, daß aber solche Arbeitshypothesen wohl zu unterscheiden sind von wissenschaftlichen Ergebnissen. Die Veröffentlichung von Arbeitshypothesen in populären Zeitschriften hat schon sehr oft irrtümliche Auffassungen über den Stand der Wissenschaft verschuldet. Drittens ist es nach meiner Auffassung eine Aufgabe einer populär naturwissenschaftlichen Zeitschrift, den Geschmack des Publikums in dem Sinne zu beeinflussen, daß es nicht bloß an Aufsehenerregendem und Überraschendem Interesse nimmt, sondern daß es zu schätzen weiß, wenn die Naturwissenschaft in kleinen aber sicheren Schritten ihre Entwicklung nimmt. Nicht nur in Großem und Auffallendem, sondern ebenso in dem Unscheinbarsten äußert sich die Größe und Schönheit der Natur.

Professor Dr. Weule-Leipzig:

Die Frage kann ich nicht treffender beantworten, denn mit den Worten eines bekannten Leipziger Hochschullehrers, als ich ihm gelegentlich „Die Kultur der Kulturlosen" und die „Kulturelemente" überreichte. „Wer das Zeug dazu hat, populär zu schreiben", so hieß es, „solle es unbedingt tun. Bücher, die sozusagen unter dem Ausschluß der Öffentlichkeit erscheinen, haben wir mehr als genug. Gerade unsere breiteren Massen sind die Wissensdurstigen. Sie bedürfen darum auch vor allem der geistigen Nahrung, selbstverständlich einer gesunden."

Nun, daß der „Kosmos" eine solche gesunde Speise darstellt, lehrt nichts offensichtlicher als der wachsende Appetit, mit dem sich erst das eine, dann ein weiteres Fünfzigtausend an ihm zu sättigen gewohnt geworden sind.

Dr. L. Zamenhof-Warschau:

Ke la germana popolo havas la rajton esti informata pri la progresoj de la naturscienca esplorado — pri tio, lau mia opinio, povas ekzisti nenia dubo. Sed mi opinias, ke, donante al la popolo la faktojn de tiu esplorado, oni devas esti iom singardema kun la konkludoj, por ke la ofte tro subjektivajn hipotezojn oni ne altrudu al la kredemaj homoj kiel aksiomojn.

Prof. Dr. H. E. Ziegler-Stuttgart:

Der große Erfolg des Kosmos läßt erkennen, daß das Streben nach naturwissenschaftlicher Bildung sehr weit verbreitet ist.

Bei der großen Ausdehnung der naturwissenschaftlichen Gebiete und in Anbetracht der rastlos fortschreitenden Forschung und des stetigen Wandels der Hypothesen und Theorien erscheint es nicht ganz leicht, aus der Fülle der neuen Beobachtungen und Meinungen das Gesicherte und das Wichtige herauszugreifen und in einer sowohl allgemeinverständlichen als auch anregenden Form darzustellen.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß der Kosmos durch die erfolgreiche Durchführung dieser Aufgabe sich ein großes Verdienst um die Volksbildung erwirbt.







Welche Kamera kaufe ich?

Von Dr. Hans Weichling, Friedenau. Mit 6 Abbildungen.

Es ist fast unmöglich, in dem Rahmen eines verhältnismäßig kurzen Aufsatzes die unendliche Mannigfaltigkeit des Kamerabaus erschöpfend zu behandeln, ohne den Leser in einem Zustande hilfloser Verwirrung zurückzulassen. Wenn also diese Zeilen dazu dienen sollen, den Jünger der edlen Lichtbildkunst bei der Auswahl seiner Kamera einigermaßen sicher zu geleiten, so müssen wir uns von vornherein damit begnügen, einige der kennzeichnenden Typen kennen zu lernen. Die einem besonderen Zwecke dienenden Kameras kommen doch nur für den erfahrenen Photographen in Betracht, und der weiß sich auch ohne Anleitung zurechtzufinden. Ebenso schließen wir von vornherein die berufsmäßige Photographie von unsern Betrachtungen aus, da deren Ausrüstung mit der des Liebhaberphotographen nichts zu tun hat. Wir kommen dann am ehesten in unser Thema hinein, wenn wir annehmen, daß ein Freund an uns herantritt und uns um Rat bei der Beschaffung einer Handkamera bittet. Er sagt uns dabei, daß er alles, was ihm in den Weg kommt, zur Strecke bringen will; selbstverständlich ist er auf sich allein angewiesen und darf deshalb die Bequemlichkeit nicht außer Auge lassen. Mit der Bequemlichkeit ist es eine heikle Sache; dieser Begriff ist recht schwankend und kann sehr weit ausgedehnt werden. Soviel ist aber wohl sicher, daß aus der Wanderung in das weite Land hinein, bei der man offenen Auges die Schönheiten der Natur auf sich wirken lassen will, nicht ein mühseliger Kreuzzug werden soll, der eine frohe Stimmung und ein fixes, freudiges Arbeiten gar nicht aufkommen läßt. Darum soll als erste Regel gelten: Verminderung des Gewichts bei möglichst großer Arbeitsbereitschaft.

Das Gewicht der Kamera hängt nun vor allem von dem Plattenformat ab, genauer von dem Flächeninhalt der Platte. Eine 13 × 18 cm Kamera ist mindestens noch einmal so schwer wie ein Apparat vom gleichen Typus für Platten 9 × 12 cm. Der Unterschied erhöht sich noch dadurch, daß das Gewicht des zugehörigen Objektivs stärker zunimmt. Das ist aber nicht alles. Die größere Kamera nimmt auch größeren Raum ein und vor allem: das Plattenmaterial für große Formate ist sehr schwer und recht sperrig. Vom Preise wollen wir ganz absehen; in der Regel spricht er schon allein gegen das Format 13 × 18 cm. Wenn dies nun die Gründe gegen das große Format, geschweige denn gegen das noch größere 18 × 24 cm, sind, so kommen, wenn man ganz offen ist, auch keine Vorteile dafür in Betracht. Soll eine 13 × 18 cm Kamera einigermaßen handlich sein, so darf man die Objektivbrennweite nicht größer als 20 cm wählen. Ob man aber ein Bild, das etwa 58 Grad im Winkel umspannt, in voller Plattengröße fertig machen wird, wollen wir dahingestellt sein lassen; wahrscheinlich wird man es sehr häufig tüchtig beschneiden und auf einen verständigen Ausschnitt zurückführen. Groß ist also dieser Vorteil gegenüber einer Kamera kleineren Formats mit einer Brennweite etwa von 15 cm jedenfalls nicht. Für Diapositive ist der Ausschnitt immer notwendig, es sei denn, daß sich jemand der recht zeitraubenden Arbeit der Verkleinerung auf das Diapositivformat unterziehen will. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß ein mit einer Brennweite von 15 bis 18 cm aufgenommenes Bild in der Größe 9 × 12 cm bei richtiger Aufmachung einen Eindruck macht, der das Verlangen nach größeren Abmessungen nicht aufkommen läßt. Findet man aber aus einer größeren Anzahl von Bildern jener Größe etliche heraus, die nach größerem Format verlangen, so wird das Opfer an Zeit und Geld nicht zu groß sein, sie nachträglich zu vergrößern.

Man hat nun noch Zwischenstufen zwischen den erwähnten Plattengrößen vorgeschlagen: 9 × 13, 10 × 14, 10 × 15 und 12 × 16½ cm. Allen haftet der gleiche Mangel an, nämlich Schwierigkeit im Ersatz des Negativmaterials. Freilich liefern die Platten- und Filmfabriken jedes beliebige Format. Aber welcher Händler photographischer Bedarfsartikel kann ein so großes Lager halten, daß er dem Wunsche nach einem ungewöhnlichen Format für ein bestimmtes Plattenfabrikat sofort nachkommen kann? Bei Händlern in Großstädten ist das natürlich überall der Fall, aber an kleineren Plätzen kann der Reisende auf regelmäßigen Ersatz nicht rechnen. Und schließlich verschlagen die ein oder zwei Zentimeter größerer Länge oder Breite auch nicht soviel, daß man etwa eine besondere Steigerung der künstlerischen Wirkung erhoffen könnte. Wir können also unserem Freunde mit gutem Gewissen raten, nicht über das Format 9 × 12 cm hinauszugehen.

Wie steht es nun aber mit den kleineren Formaten 4½ × 6 und 6 × 9 cm? Nun, was von den Vorteilen der 9 × 12 gegenüber der 13 × 18 cm Kamera gilt, gilt auch hier: Handlichkeit und Bereitschaft nehmen mit dem kleineren Format in gleichem Maße zu, wie die Betriebskosten abnehmen. Mit einer kleinen, natürlich guten Kamera 4½ × 6 cm zu arbeiten, wäre ein wahres Vergnügen, wenn nicht der Positivdruck seine Ansprüche geltend machte. Beschränkt man sich auf Lichtbilder, so mag's noch hingehen. Vergrößern wird man die 4½ × 6 cm Negative sicher nicht auf das Diapositivformat 8½ × 10 oder 9 × 12 cm, sondern die Kontaktkopien in den Bilderrahmen stecken und mit dem Bildschirm weiter abrücken oder ein Projektionsobjektiv mit kleinerer Brennweite wählen. Dies gilt natürlich erst recht für das größere Format 6 × 9 cm.

Für eine Papierkopie reichen die kleinen Formate aber doch nicht aus. Man sieht zwar nicht zu wenig, aber alles zu klein, und das Auge will bequem sehen. Hier dürfte also eine nachträgliche Vergrößerung die Regel sein, und so muß man die Bequemlichkeit auf der Reise mit einem wesentlich erhöhtem Aufwande von Zeit und längerem Verweilen in der Dunkelkammer erkaufen, ganz abgesehen von dem unvermeidlichen (allerdings geringen) technischen Manko, das nicht selten doch bei Vergrößerungen fühlbar wird.

Nun gehört aber auch zu jeder Kamera ein Objektiv, und dieses muß auf das Arbeitsgebiet, das sich der angehende Photograph erkoren hat, abgestimmt sein. Ich kann hier nicht näher darauf eingehen, weshalb ein photographisches Objektiv nicht alle Wünsche gleichzeitig erfüllen kann,[1] die an sich selbstverständlich durchaus berechtigt sind. Es muß ein Ausgleich geschaffen werden und zwar zwischen Lichtstärke, Tiefe, Bildwinkel und Abbildungsmaßstab. Halten wir zunächst an dem

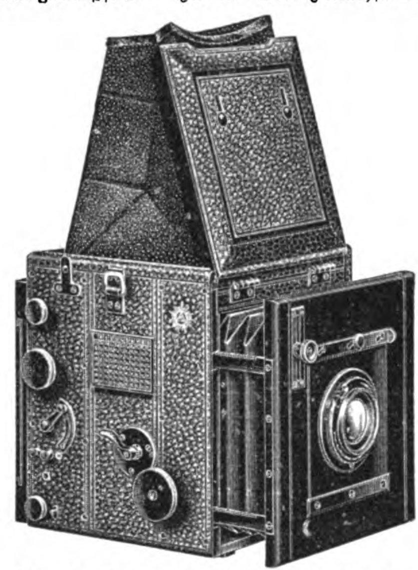


Abb. 1. Typus der Spiegelreflexkamera.

Normalformat 9 × 12 cm fest, so bleibt vor allem die Brennweite zu bestimmen. Glücklicherweise sind wir heute über die Zeiten der ersten Anastigmate hinweg, in denen man aus dem größeren Bildwinkel Nutzen ziehen wollte und deshalb 12 cm Brennweite wählte. Dies hatte den Vorteil, daß man selbst bei schlecht eingestellten Handaufnahmen wenigstens etwas von dem gewünschten Bilde auf die Platte bekam. Allmählich aber sah man ein, daß derartig weitwinkelige Bilder mit dem winzigen Hintergrunde und den überaus naturwidrig gegen den Betrachter auseinanderlaufenden Straßen gar keinen künstlerischen Wert haben. Man ging zu längeren Brennweiten über und nahm sowohl die Notwendigkeit eines genaueren Visierens wie die geringere Tiefe mit in den Kauf. Ja, man scheute sich sogar nicht, die große Errungenschaft der modernen photographischen Optik, die lichtstarken Anastigmate mit der relativen Öffnung f:4,5 und mit der für das Format 9 × 12 stattlichen Brennweite von 18 cm an Handkameras zu verwenden. Hier war allerdings das Arbeiten aus der Hand schon recht schwer, vor allem wenn es sich um nahe Genreaufnahmen handelte, denn die scharfe Zone nach vor- und rückwärts vom Punkte der scharfen Einstellung aus ist unter jenen Umständen recht schmal.

Dieser Schwierigkeiten wird man nun in einer geradezu idealen Weise durch den Gebrauch der Spiegelreflexkamera Herr, die vor ungefähr neun Jahren zur rechten Zeit wieder auf dem photographischen Markte erschien, nachdem sie lange Zeit fast gänzlich unbeachtet ein kümmerliches Dasein gefristet hatte. Ihre heutige Ausbildung haben wir im wesentlichen F. v. Liliencron zu verdanken; ihr liegt die vorher erwähnte optische Ausrüstung zugrunde. Abb. 1 zeigt die Ausführung, die man im Handel heute am häufigsten findet. Die von dem aufzunehmenden Gegenstande ausgehenden Strahlen durchsetzen das Objektiv und fallen auf einen unter 45 Grad zur Achse geneigten Spiegel, der die Strahlen nach oben reflektiert (Abb. 2). Es entsteht dann auf einer in der oberen, wagerechten Begrenzungsfläche der Kamera liegenden Mattscheibe ein aufrechtes Bild. Man kann somit allen Bewegungen des Gegenstandes folgen, unter Wahrung der scharfen Einstellung, die man durch Drehen eines in der unteren vorderen Ecke rechts sitzenden Knopfes bewirkt. Sind je zwei Führungsleisten unten und oben vorgesehen, wie sie die Abbildung zeigt, so verschiebt sich das Objektivbrett parallel, und das sehr lästige Überhängen nach vorn wird vermieden. Durch eine sich selbsttätig nach dem Öffnen spreizende Lederhülle, in die man von oben hereinsieht, wird das Seitenlicht von der Mattscheibe abgehalten. Die bei den alten Spiegelreflexkameras störenden Nebenbilder, die durch Reflexion an der vorderen Fläche des damals hinterlegten Spiegels entstanden, werden dadurch vermieden, daß man die Oberfläche des Spiegels versilbert; als Schutz der empfindlichen Silberschicht dient ein dünner Überzug von Zaponlack. In der Ruhelage des Spiegels (Abb. 2) kann man ruhig den Kassettenschieber herausziehen und die Platte freilegen; eine Verschleierung tritt nicht ein, da der ganze Apparat lichtdicht ist. Glaubt man den richtigen Augenblick zur Aufnahme gekommen, so drückt man einen Hebel mit dem rechten Daumen herunter; der Spiegel schlägt nach oben, so daß die Lichtstrahlen nun ohne Ablenkung das Bild auf der lichtempfindlichen Schicht entwerfen können. Unmittelbar nach Freigabe des Weges für das Licht saust die Öffnung des Schlitzverschlusses über die Platte, und die Aufnahme ist fertig.

Es ist klar, daß ein derartiges Instrument sehr gründlich gearbeitet und in der Wechselwirkung seiner einzelnen Teile auf das genaueste abgestimmt sein muß. Diese Bedingung erfüllen aber die mir bekannten deutschen Spiegelreflexkameras vollkommen. Jeder, der auch nur eine einzige Aufnahme unter nicht gerade alltäglichen Umständen mit einem derartigen Apparat gemacht hat, wird mir beipflichten, wenn ich behaupte, daß man von da ab nur noch ungern zu einem andern Typus greift, selbst dann, wenn sich die Schattenseiten bemerkbar machen. Und auch die muß ich, um ganz unparteiisch zu berichten, hier erwähnen. Daß bei der Betrachtung auf der oberen Mattscheibe im Bilde Rechts und Links gegenüber dem Original vertauscht ist, mag hingehen. Denn wenn man den Bewegungen mit der Kamera folgt, kommt die Seitenverkehrtheit nicht zum Bewußtsein. Etwas anderes ist es schon mit den Größenverhält-

[1] Vergl. dazu „Kosmos" 1911. S. 148 u. f. Dr. Hans Harting, „Einiges über das photographische Objektiv".

nissen. Will man die Spiegelreflexkamera wirklich ausnutzen, so muß man auf jeden Fall ein sehr lichtstarkes Objektiv verwenden. Erst dann ist man von Sonnenhöhe und Beleuchtung unabhängig. Als goldner Mittelweg hat sich das oben erwähnte Öffnungsverhältnis f:4,5 herausgestellt. Dem entspricht aber ein ziemlich großer Spiegel, und damit er genug Spielraum hat, muß auch die Kamera entsprechend bemessen werden. So kommt es, daß die

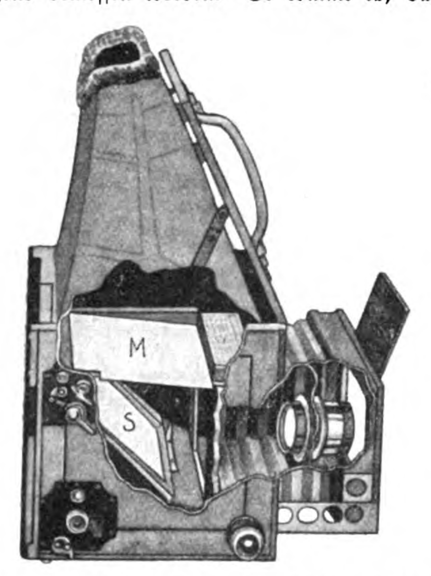


Abb. 2. Durchschnitt durch eine Spiegelreflexkamera. Die durch das Objektiv rechts einfallenden Strahlen werden zunächst durch den Spiegel S auf die Mattscheibe M geworfen. Bei der Aufnahme schlägt der Spiegel nach oben; die Strahlen treffen jetzt die auf der Rückseite links stehende Platte.

9×12 cm Spiegelreflexkamera etwa die Form eines Würfels hat, dessen Kanten 17 bis 18 cm lang sind. Dies ist nun schon ein recht gehöriger Kasten, und wenn man bedenkt, daß er reichlich 2 kg ohne Objektiv wiegt, so wird man diese Eigenschaften z. B. bei Bergbesteigungen im Sommer oder auf langen Wanderungen doch etwas schmerzlich empfinden. Rüstet man sich schließlich als ernsthafter Photograph so aus, daß man an einem Tage etwas vor sich bringen kann, also mit sechs gefüllten Doppelkassetten und einem Dutzend Platten als Vorrat, wozu noch der gefüllte Rucksack kommt, so wird man manchen Schweißtropfen vergießen müssen, bevor man mit vielleicht schwer errungener Beute die müden Schritte heimwärts lenkt.

Weniger Plage erwartet uns, wenn wir auf den Hauptvorteil der Spiegelreflexkamera verzichten und uns mit der Visierung durch einen Sucher statt mit dem vollständigen Beobachtungsapparat, der zugleich eine Kontrolle der scharfen Einstellung liefert, begnügen. Wir können dann den festen Kasten der Kamera durch einen zusammenklappbaren ersetzen und damit Gewicht und Größe erheblich verringern. Wir erhalten dann die bekannte Klappkamera, wie sie Abb. 3 im Bilde zeigt. Hier sieht man deutlich, wie sich die Kamera durch Einknicken der Spreizen zusammenfalten läßt. Statt der Spreizen bringt man auch häufig feste, nicht knickbare Stangen, Stricknadeln vergleichbar, in den Ecken des Kastens an; sie gleiten in Schlitzen des Objektivbrettes und stellen sich infolge ihrer Ausbildung zu eingekerbten Knöpfen am äußeren Ende fest, sobald man das Objektivbrett herauszieht. Bei einer dritten Konstruktion sind die gegeneinander beweglichen Kamerateile durch zwei Scheren verbunden, die sich leicht schließen und öffnen. Die scharfe Einstellung geschieht bei den meisten Klappkameras durch Verschiebung des Objektivs in seiner Fassung, die dafür besonders eingerichtet ist. Es kommt aber auch vor, daß die Auszugsweite des Balgens geändert werden kann, wodurch das Objektivbrett sich parallel zur Kamerarückwand verschiebt. Das ist z. B. bei der obenerwähnten Scherenkonstruktion der Fall.

Gleich der Spiegelreflexkamera versieht man die Klappkamera mit einem S c h l i t z v e r s c h l u ß vor der Platte. Der Unterschied zwischen diesem und dem O b j e k t i v - oder Z e n t r a l v e r s c h l u ß liegt in folgendem: Während sich bei der Auslösung des Objektivverschlusses, der im idealen Falle in der Blendebene des Objektivs angebracht ist, mehrere Lamellen öffnen, die so schnell wie möglich die ganze Blendenöffnung frei legen, bewegt sich beim Schlitzverschluß ein mehr oder weniger schmaler rechteckiger Schlitz im idealen Falle in der Bildebene. Das heißt also: beim Zentralverschluß werden alle Teile der Platte gleichzeitig, beim Schlitzverschluß nacheinander, je nach der Richtung der Bewegung des Schlitzes, belichtet. Daraus ergibt sich nun sofort, daß man mit dem Schlitzverschluß weitaus kürzere Belichtungszeiten als mit dem Zentralverschluß erreichen kann. Immerhin gestattet aber nur die beste Präzisionsarbeit, diese Zeit bis zu der bekannten $^1/_{1000}$ Sekunde herabzudrücken, die man regelmäßig in den Kamerakatalogen als etwas durchaus Selbstverständliches angegeben findet. Vor allem ist es notwendig, den Schlitz so nahe wie irgend möglich an der Platte vorbeisausen zu lassen, da sonst eine wesentliche Verzögerung eintritt. Dann braucht man eine sehr starke Federspannung und eine Schlitzbreite von etwa 2 mm. Der Schlitz muß aber genau rechteckig sein, sonst ergeben sich bei schmalem Spalt Belichtungsunterschiede, die sich in

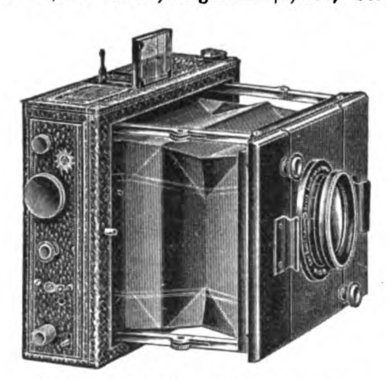


Abb. 3. Typus der Klappkamera.

quer über der Platte verlaufenden Streifen äußern. Für die Praxis hat die tausendstel Sekunde übrigens herzlich wenig Wert. Man photographiert doch nicht ständig galoppierende Pferde oder Eisenbahnzüge in voller Bewegung aus der Nähe. Dergleichen bildet vielmehr die Ausnahme. In der Regel arbeitet man bei Momentaufnahmen mit Belichtungszeiten von etwa $^1/_{50}$ bis $^1/_{300}$ Sekunde, und wenn man es geschickt anfängt, bekommt man auch

schon bei dieser Geschwindigkeit sehr gute Bewegungsbilder. Die Regelung der Belichtungsdauer erfolgt beim Schlitzverschluß der Theorie nach durch Veränderung der Schlitzbreite oder der Federspannung. Nun ist aber die Feder in bezug auf ihre Regelungsfähigkeit so wenig zuverlässig, daß man besser stets mit der stärksten Federspannung arbeitet und die Regelung der Belichtungsdauer nur durch die Änderung der Schlitzbreite vornimmt. Überhaupt hat jeder Schlitzverschluß einige Tücken. Es ist nun einmal nicht möglich, ihn ganz aus Holz und Metall herzustellen; man muß zu schmalen Bändern greifen, die sich in den verdeckten Seitenteilen der Kamera aufrollen. Von diesem Material große Dauerhaftigkeit, zumal in Anbetracht der heftigen Schläge bei Auslösung der stark gespannten Feder, zu verlangen, wäre unbillig, und so muß man eben das nicht gerade seltene Versagen des Schlitzverschlusses bei starker Beanspruchung und ungünstigen klimatischen Verhältnissen mit Gleichmut ertragen lernen. Je einfacher der Verschluß gebaut ist, um so besser für den Gebraucher; zu viel Kniffe daran, auf die früher die Kamerafabrikanten sehr stolz waren, schaden mehr als sie nützen. Ich kann mich deshalb auch nicht mit dem gedeckten Aufzug des Verschlußrouleaux

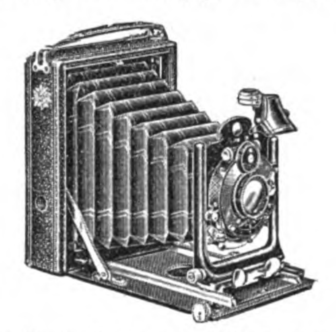


Abb. 4. Typus der Kastenkamera.

befreunden, so angenehm es sein mag, den Verschluß bei geöffneter Kassette gebrauchsfähig machen zu können. Ist hierbei der Mechanismus in Unordnung geraten — und die Gefahr ist selbstverständlich noch größer als bei einem der gewöhnlichen Schlitzverschlüsse —, so bleibt kaum etwas anderes übrig, als die Kamera der Fabrik zur Reparatur einzusenden.

Ein weiterer Nachteil des Schlitzverschlusses ist die Unsicherheit des Arbeitens bei langsamen Momentaufnahmen. Eine untere Grenze ist ja für Handaufnahmen durch das unvermeidliche Wackeln in der Hand des Photographen gegeben; wer sehr geschickt ist, kann wohl noch eine Aufnahme von $^1/_{10}$ Sekunde aus freier Hand machen. Aber gerade das sehr wichtige Intervall um $^1/_{25}$ Sekunde herum liegt dem Schlitzverschluß nicht gut. Das Arbeiten mit geringer Federspannung oder gar mit einer Bremse ist recht unsicher, und deshalb setzt man für diese Art Aufnahmen lieber einen Zentralverschluß vorn auf das Objektiv, wie man ihn für 10 bis 12 Mark überall erhält. Natürlich muß man sich vergewissern, daß während der Belichtung durch den Objektivverschluß die Platte freiliegt, der Schlitzverschluß also in der Stellung für Zeitaufnahmen steht. Wer darauf im Eifer des Gefechts nicht achtet (was häufiger vorkommt, als man denkt), hat vergebens geknipst. Daß sämtliche Verschlüsse auch für Zeitstativaufnahmen eingerichtet sind, damit sich das Belichten mit dem Deckel des Objektives erübrigt, sei nur kurz erwähnt, da es wohl bekannt sein dürfte.

Klappkameras sind stets nur für ein bestimmtes Objektiv eingerichtet. Will man ein Objektiv mit anderer Brennweite benutzen, so ist das Anpassen mit Schwierigkeiten verbunden. Dem geht man aus dem Wege, wenn man den Typus der Kastenkamera wählt, wie ihn Abb. 4 vorführt. Klappt man die Kamera zusammen, so ist der von ihr eingenommene Raum nicht größer als der einer Klappkamera gleicher Plattengröße. Beim Öffnen fällt der Laufboden herunter, und das Vorderteil mit dem Objektiv kann auf den Führungen, fast immer Zahnstangen, bis in die gewünschte Stellung, in der Regel scharfe Einstellung auf unendlich, herausgezogen werden. Für nähere Gegenstände wird durch Drehen des Triebes scharf eingestellt. Damit ist ein sehr schätzenswerter Spielraum in der Bemessung der Objektivbrennweite geschaffen, und wir sind der Schwierigkeit der genauen Abstimmung von Spreizen und Balgen der Klappkamera enthoben. Bei dieser Anordnung stellt man in fast allen Fällen die Kamera hoch; der Laufboden ist dann eben so lang, wie die Kamera hoch ist, also für eine Kamera 9 × 12 cm und etwa 15 cm. Will man Queraufnahmen machen, so muß man die Kamera um einen rechten Winkel drehen und den Laufboden senkrecht stellen. Das ist ein Mangel, denn gerade die Queraufnahmen sind die Regel und die Hochaufnahmen die Ausnahme.

Die Fabrikanten sahen bald ein, daß ein möglichst großer Spielraum in der Auswahl von Objektiven verschiedener Brennweite dem Amateur nur erwünscht sein kann. Aus dem Wunsche heraus, auch die Hinterlinse der symmetrischen Anastigmate mit ihrer um etwa 70 Prozent größeren Brennweite nutzbar zu machen, entstand der Kameratypus, den Abb. 5 verkörpert, und der in seiner Art Ausgezeichnetes leistet. Statt des Hochformates finden wir das Querformat zugrunde gelegt. Das Objektivbrett gleitet nicht unmittelbar auf dem Laufboden, sondern auf einem Doppelschlitten, der seinerseits erst durch Zahn und Trieb bewegt wird. So ist es möglich, bis zu 30 cm Objektivbrennweite für die Platte 9 × 12 cm zu gehen. Bei derartig langen Brennweiten empfiehlt es sich jedoch auf jeden Fall, die Aufnahmen vom Stativ aus zu machen, damit man bei dem kleinen Bildwinkel auch sicher den richtigen Bildausschnitt bekommt; außerdem sind Momentaufnahmen bei der relativen Öffnung von f:15, wie sie ungefähr die Hinterlinsen gestatten, nur bei guter Beleuchtung möglich. Der Kamerakörper selbst ist so geräumig, daß das Objektiv bequem darin Platz findet. Als Sucher sehen wir hier eine rechteckige Negativlinse mit Zielstachel verwendet; dieser sogenannte Newton-Sucher verdient nach meiner Ansicht den Vorzug vor den Brillantsuchern, wie man sie vielfach an billigen Kameras findet. Von den Objektivverschlüssen ist der Compound-Verschluß zu erwähnen, der sehr zuverlässig arbeitet und darin die amerikanischen Verschlüsse z. B. von Bausch und Lomb weitaus übertrifft. Es sei nur kurz erwähnt, daß man Geschwindigkeiten von etwa $^1/_{200}$ Sekunden im allgemeinen bei Zentralverschlüssen nicht verwenden soll. Derartige Belichtungen sind sicher mit dem Zentralverschluß nicht zu machen. Man findet übrigens diesen Kameratypus manchmal noch insofern verändert, als hinten ein Schlitz-

verschluß eingebaut ist. In der Hand eines erfahrenen Photographen vermag er dann wohl Gutes zu leisten.

Was die Formate betrifft, so würde es zwecklos sein, das niedliche Westentaschenformat $4^1/_2 \times 6$ cm einer Kamera mit veränderlichem Auszuge zugrunde zu legen; besser macht man sich dann die Sache ganz bequem und benutzt nur ein Objektiv von etwa 8 cm Brennweite, dessen Einstellung sich zwischen Nähe und Ferne nur wenig ändert. Im allgemeinen wird

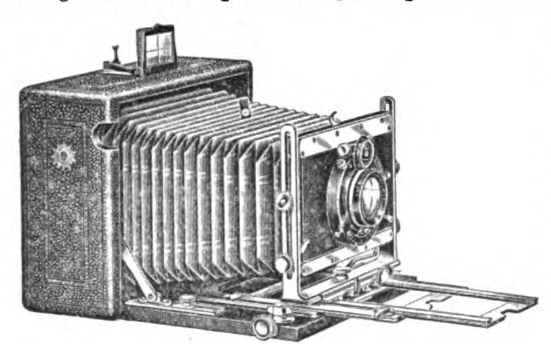


Abb. 5. Typus der Taschenkamera in Querformat mit ausziehbarem Balgen zur Benützung langbrennweitiger Objektive.

man die Kastenkameras für 9×12 cm Format verwenden. Ein besonderer Vorteil ist noch die Möglichkeit des Gebrauches von Teleobjektiven bis zu einer Brennweite von 40 cm. Will man durchaus mit einem größern Format als 9×12 cm arbeiten, so kann man dies am besten jedenfalls mit einer der eben beschriebenen Kastenkameras tun.

Wer der Photographie einigermaßen kundig ist, wird sich vielleicht fragen, weshalb denn bisher gar nicht von den Filmkameras die Rede gewesen ist. Da kann ich zu meiner Entschuldigung vorbringen, daß heutzutage eigentlich gar kein grundlegender Unterschied mehr zwischen Film- und Plattenkameras besteht. Alle Kameras, die wir kennen lernten, können sowohl für Platten und Flachfilms wie bei Verwendung entsprechender Filmkassetten für Rollfilms benutzt werden. Daß aber die bisher erwähnten Kameras hauptsächlich für Plattenaufnahmen bestimmt sind, hat seinen guten Grund. Sie sind nämlich gerade die, bei denen das Einbauen lichtstarker Objektive von besonderem Nutzen und Wert ist. Arbeitet man aber mit großer Lichtstärke und womöglich langer Brennweite, so muß auf die scharfe Einstellung peinliche Sorgfalt verwandt werden. Was hilft dies aber, wenn die Grundbedingung, nämlich vollkommene Ebenheit der lichtempfindlichen Schicht, nicht gesichert ist? Darin liegt ein großer Vorteil der Platte vor dem Film. Der Rollfilm ist niemals so eben zu spannen, daß seine Verbiegungen beispielsweise bei einer relativen Öffnung von f : 4,5 zu vernachlässigen sind. Vielmehr kann es sich sehr leicht ereignen, daß Teile des Bildes trotz der scharfen Einstellung hierbei unscharf werden. Bei Planfilms liegt die Sache günstiger. Aber besser wird man auf jeden Fall fahren, wenn man trotz des größeren Gewichtes das ganz einwandfreie Material, die Platte, verwendet.

Es gibt nun aber eine Reihe von Kameras, die in erster Linie für Rollfilms bestimmt sind, die im Innern der Kamera verbleiben und ganz unauffällig verbraucht werden. Auch bei diesen Apparaten lassen sich unter Zuhilfenahme dünner Metallkassetten Platten verwenden.

Wie die moderne Rollfilmkamera aussieht, zeigt Abb. 6. Die Kamera ist für Filmspulen $8 \times 10,5$ cm eingerichtet, kann aber auch, wie vorher angedeutet, für Platten 9×12 cm gebraucht werden. Das Vorderteil wird durch Zahn und Trieb bewegt, kann also leicht für jede Entfernung eingestellt werden. Als Objektiv verwendet man in der Regel Anastigmate mit der Brennweite 135 mm und einem Öffnungsverhältnis, das nicht größer als f : 6,8 ist.

Der größte Vorzug dieser Kameras ist, wie erwähnt, ihre Handlichkeit. Das geringe Gewicht: mit Filmspule etwa ein Kilogramm, und die geschickte Form machen den Apparat zu einem nützlichen Begleiter auf einer Reise, bei der nur gelegentlich photographische Aufnahmen gemacht werden sollen. Fallen diese gut aus, um so besser; großer Wert darf aber auf die Sicherheit des Gelingens nicht gelegt werden. Sehr unangenehm ist für den weniger Geübten das Entwickeln der Films, das man lange nicht so gut in der Hand hat, wie das der Platten. Für Reisen, bei denen es wirklich auf jedes Bild, das mit Sorgfalt ausgewählt wird, ankommt, kann man jedenfalls die Rollfilmkamera nicht empfehlen. Kleinere Formate als $8 \times 10,5$ cm zu verwenden, hat bei der Bequemlichkeit des Arbeitens und des Transportes keinen Zweck. Vor den größeren Formaten muß dagegen gewarnt werden, da bei ihnen eine leidliche Spannung des Rollfilms fast unmöglich ist. Alle Filmkameras haben übrigens den großen Nachteil der hohen Betriebskosten, denn das Filmmaterial ist viel teurer als die Platten, und der bequeme Gebrauch verlockt sehr leicht zu Aufnahmen, die wenig Wert haben.

Die vorstehend kurz beschriebenen fünf Typen moderner Kameras bilden natürlich nur einen Teil der zahlreichen Apparatkonstruktion, die die Kamera-

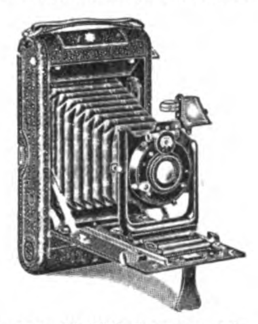


Abb. 6. Typus der Rollfilmkamera, die gleichzeitig für Platten geeignet ist.

industrie liefert. Aber vieles, was hier hervorgehoben wurde, gilt auch für die übrigen, nicht besprochenen Apparate, insbesondere die Spektroskopkameras. Der mir zur Verfügung stehende Raum verbietet es leider, näher darauf einzugehen. Vielleicht veranlassen aber diese Zeilen den Leser, sich vor dem Ankaufe einer photographischen Ausrüstung über das, was damit erreicht werden soll, klar zu werden und das Für und Wider genau abzuwägen. Damit wäre dann der Zweck meiner Arbeit im großen und ganzen erreicht.

Bilder aus dem „Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik“ in München.

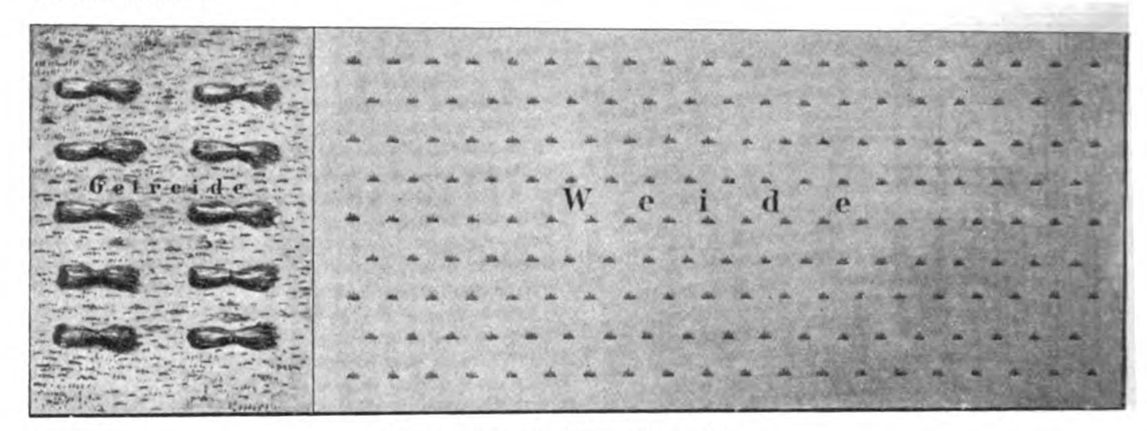
Die Entwicklung der Felderwirtschaft.

Nach Tafeln im Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik zu München.

Mit 6 Tafeln.

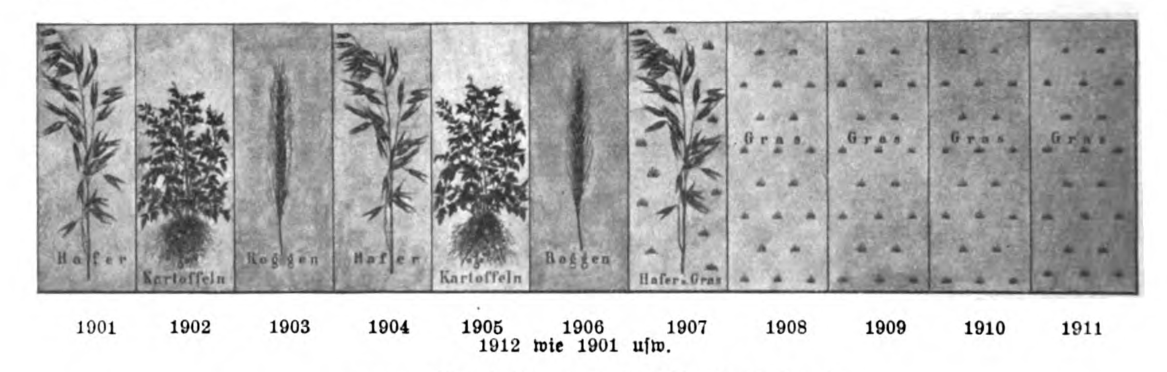
Man nahm früher an, daß sich die Entwicklung der Urzeitvölker in drei aufeinander folgende Stufen gegliedert habe: zuerst Jägervölker, dann Nomaden oder Hirtenvölker und endlich Ackerbauer. Dies hat sich jedoch als irrtümlich erwiesen. Wohl stehen die Hirtenvölker kulturlich erheblich höher als die Jäger- und Fischervölker, dagegen läßt sich nicht feststellen, ob die Viehzucht älter ist als der Ackerbau, die zunächst beide unabhängig voneinander waren.

Den ersten Übergang vom Jagd- und Nomadenleben und von der Weidewirtschaft zum seßhaften Ackerbau bildet die



wilde Feldwirtschaft (Tafel 1),

die wir in Mitteleuropa zur Zeit des Tacitus, also etwa im Jahre 98 n. Chr. antreffen. Das Land wurde möglichst lange mit Getreide bestellt, bis der Ertrag so stark zurückging, daß sich die Bebauung nimmer lohnte. Dann überließ man den erschöpften Boden der natürlichen Berasung. Kennzeichnend ist die Einschränkung des Baues der Halmfrüchte zugunsten der noch weit überwiegenden Weidewirtschaft. Im Gegensatz zu dieser planlosen Bewirtschaftung des Bodens weist die



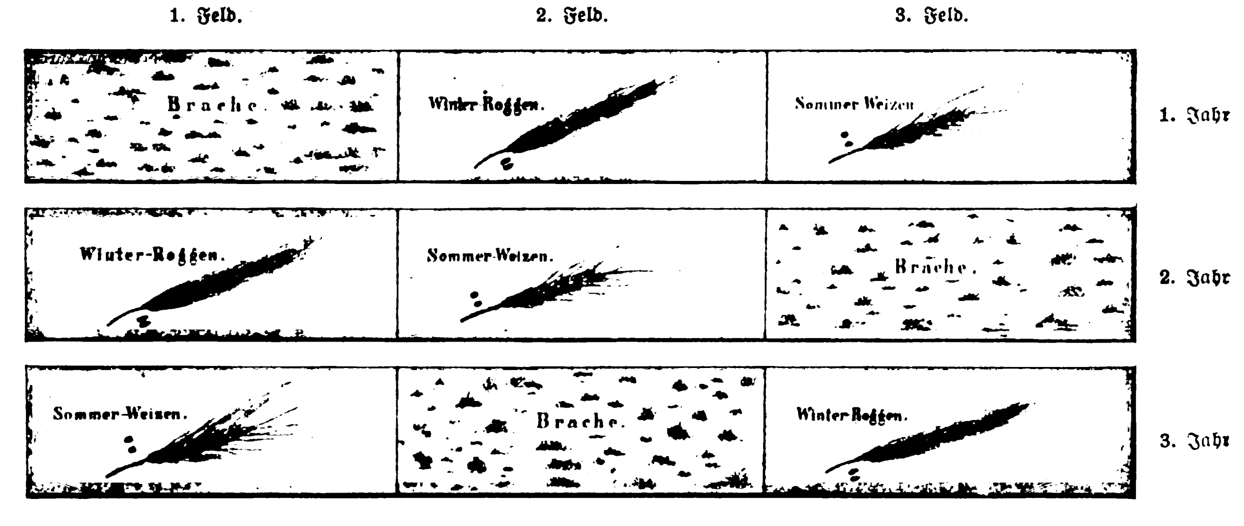
geregelte Feldgraswirtschaft (Tafel 2)

einen ganz bestimmten Wechsel zwischen Acker- und Grasland auf. In Norddeutschland nennt man diese Art der Bodenbebauung Koppelwirtschaft, im gebirgigen Süden Egartenwirtschaft. Unsere Tafel zeigt anschaulich den Wechsel von Hafer, Kartoffeln, Roggen und Gras. Das Grasland wird im elften Jahr



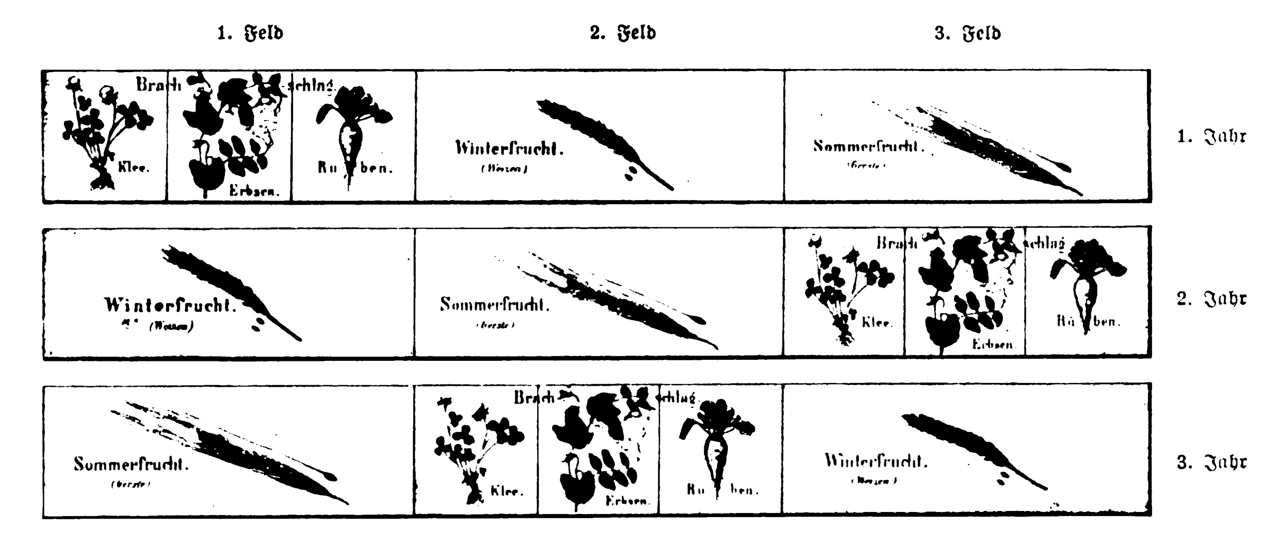
umbrochen, und der Kreislauf der Bebauung beginnt von neuem. Dadurch, daß das Feld ganze Jahre hindurch völlig brach lag, waren die Erzeugnisse im Verhältnis zum Raum sehr gering.

Einen weiteren Fortschritt stellt die



reine Dreifelderwirtschaft (Tafel 3)

dar, die die Germanen von den Römern gelernt haben sollen; sicher ist, daß zur Zeit Karls des Großen diese Art der Bodenbereitung allgemein üblich war (800 n. Chr.). Alle drei Jahre lag das Ackerstück brach, so daß sich der erschöpfte Boden unter dem Einfluß von Luft und Regen erholen konnte. So wurde der Gesamtertrag des Ackers trotz des Brachjahres wesentlich erhöht. Bald aber erkannte man, daß ein völliges Brachliegenlassen des Feldes unnötig sei, und daß sich die Gesamterzeugnisse wesentlich steigern ließen, wenn man im dritten Jahr das früher unbenützt liegende Feld mit sogenannten Brachfrüchten bestellte. Diese Bebauungsart nennt man



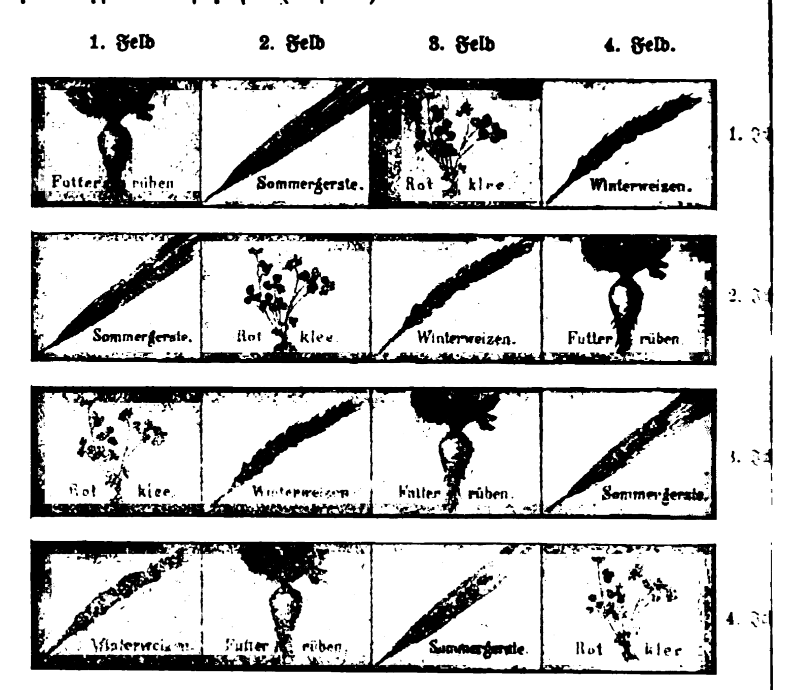
verbesserte Dreifelderwirtschaft (Tafel 4)

Zur Bepflanzung des Brachfeldes kommen in erster Linie Kartoffeln und Klee in Betracht, die dem Boden seine Nährsalze nicht so entziehen, wie die Körnerfrüchte. In späteren Jahrhunderten fanden dann auch noch verschiedene Rübenarten, Hülsen- und Ölfrüchte Verwendung. Neben diesen in dreijährigem Wechsel bewirtschafteten Feldern waren für das Vieh immer noch Wiesen oder ewige Weide notwendig. Diesem Übelstand sucht die

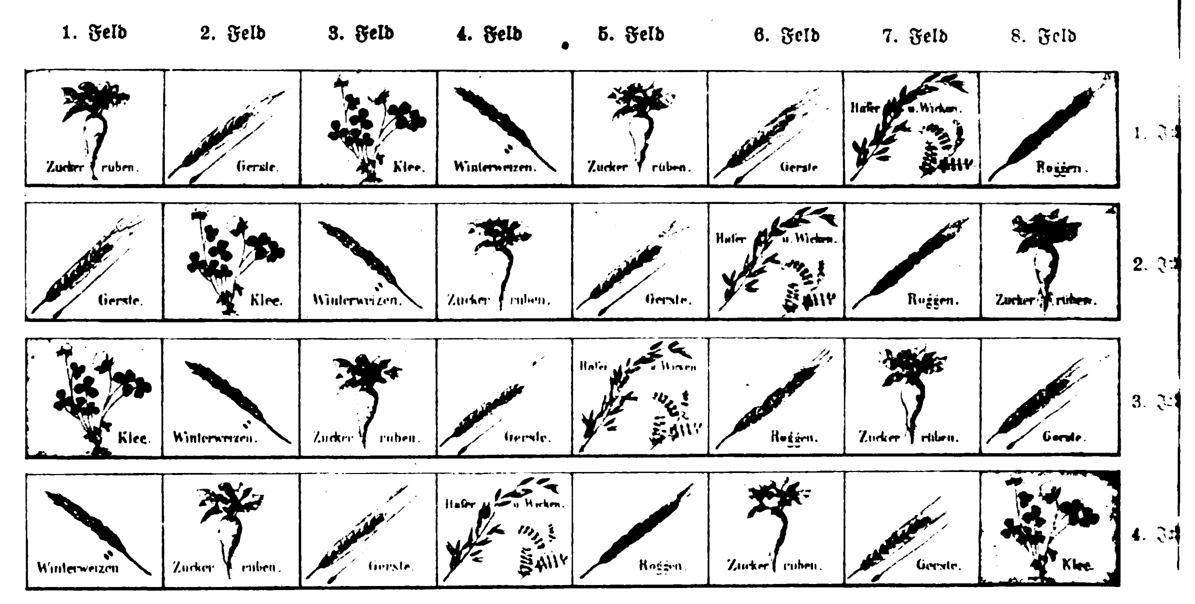


Fruchtwechselwirtschaft (Tafel 5)

abzuhelfen; hier wechselt regelmäßig die Halmfrucht mit Blattfrucht und Hackfrucht, ein Wechsel, der nötig ist, um Unkräuter, allerlei Schädlinge aus dem Tierreich, gefährliche Pilze zu unterdrücken und dem einseitig erschöpften Boden wieder die Anreicherung an fehlenden Stoffen zu ermöglichen. Dieser Wirtschaftsbetrieb liefert außerordentlich hohe Erträge, er verlangt aber auch eine gründliche Bodenbearbeitung, genügend Düngung und erhöht so wegen der vermehrten Arbeitskräfte die Kosten der Bebauung. Unsere Tafel stellt die regelmäßig wiederkehrende Fruchtfolge des sogenannten Norfolker vierschlägigen Fruchtwechsels dar. Im Grunde genommen ist die



verbesserte Fruchtwechselwirtschaft (Tafel 6)



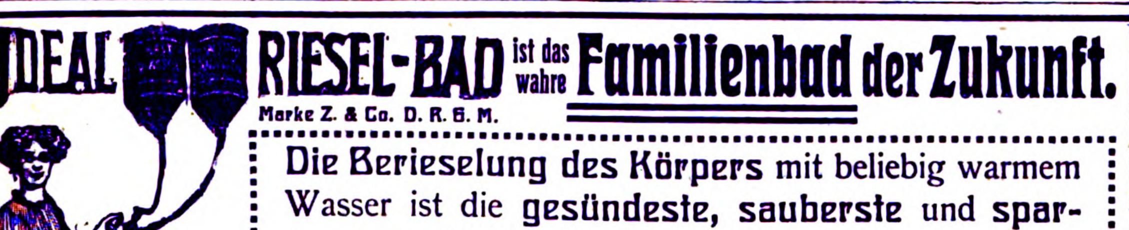
In diesem Wechsel werden die Felder 10 Jahre lang bestellt.

von 8 Schlägen als Musterform einer neuzeitlichen intensiven, d. i. zur Erhöhung des Ertrages viel Geld und Arbeit auf den Boden verwendenden Feldwirtschaft, nicht wesentlich verschieden von der einfachen Fruchtwechselwirtschaft, sie stellt nur einen weiteren Ausbau jenes Grundgedankens dar.









Die Berieselung des Körpers mit beliebig warmem Wasser ist die **gesündeste, sauberste** und **sparsamste Baderei** für **jede Jahreszeit!**

Angenehmer als das umständliche Wannenbad oder als das schädliche Brausebad. **Beim Rieselbad** wird der Körper stets mit reinem, fließendem, beliebig warmem Wasser angenehm weich bespült, ohne daß das Haar naß oder die Haarfrisur gestört wird, während beide Hände zum Reinigen und Abreiben des Körpers frei bleiben. — **Sparsamstes Bad**, weil jeder Tropfen Wasser (auch Badezusätze) wirksam ausgenützt werden, daher **angenehm** für Fälle, woselbst das Wasser mühsam herangeholt oder umständlich angewärmt werden muß.

Beim Ideal-Rieselbad kann man mit **wenig Wasser in wenigen Minuten in jedem beliebigen Raum** (Zimmer, Küche, Werkstelle etc.) ohne sich zu erkälten **ein Vollbad nehmen.** Werden dem warmen Wasser Seesalz, Badesalze, Heilkräuter oder Badeessenzen zugesetzt, so erzielt man auf die sparsamste Weise sehr wirksame, beliebig warme Seebäder, Kräuterheilbäder oder erfrischende Wohlgeruchsbäder.

☛ Nach solchen Bädern fühlt man sich wie neugeboren! Daher ist für geistig angestrengt arbeitende sowie für nervöse, blutarme oder schwächliche Personen das regelmäßige Rieselbaden das wahre Verjüngungsbad. ☚

Preise: für gebrauchsfertige Ideal-Rieselbadeapparate:

mit 2 stark. bronzefarb. Zinkblechgefässen	à 5 Ltr. Inh.	ℳ 12.50
mit 2 „ „ „	à 10 „ „	„ 15.—
mit 2 „ weißemaill. Metallgefässen	à 5 „ „	„ 16.—
mit 2 „ „ „	„ 10 „ „	„ 20.
Hartgummi-Feinbrause (für Damen sehr vorteilhaft)		„ 2.50

Porto und Verpackung für kleine Apparate ℳ 1.—, für große Apparate ℳ 1.50.

Auch auf bequeme Ratenzahlung.

☛ Das Ideal-Rieselbad Marke Z. & Co. sollte in keinem Haushalt fehlen, auch dort nicht, wo bereits irgend eine umständliche Badeeinrichtung vorhanden ist. Die Baderei damit ist eine Wohltat für die Gesundheit, zumal man mühelos und kostenlos öfter baden kann! ☚

J. Zaruba & Co., Hamburg K [Zweiggeschäft in WIEN I. — Industriepalast 137 —]

Fabrik und Versand moderner Artikel zur Gesundheitspflege.

☛ **Broschüre: „Gesundheit und Langlebigkeit", 160 Seiten mit 100 Abbildungen gratis und franko.** ☚

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 10

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Biocitin

das Erneuerungsmaterial für die

Nerven.

Durch Ueberarbeitung, Aufregung, Sorge, Kummer, aber auch durch Freude und Lust, Vergnügen und Ausschweifung wird Nervenkraft verbraucht, die kostbare Nervensubstanz oft geradezu vergeudet. Soll der Organismus sich seine körperliche und geistige Leistungsfähigkeit bewahren bezw. sie wiedererlangen, so muss für einen Ersatz der verbrauchten Nervensubstanz, für eine Kräftigung der Nerven und des Körpers Sorge getragen werden.

Der lebenswichtigste Bestandteil von Nerven Gehirn und Rückenmark ist das Lecithin, das neuerdings auch direkt Nervensubstanz genannt wird. Diese Nervensubstanz kann dem Körper in genügender Menge durch Biocitin zugeführt werden. Nach dem patentierten Verfahren von Hofrat Prof. Habermann hergestellt, enthält das Biocitin das physiologisch reine Lecithin aus dem Hühnerei, das in seiner Zusammensetzung dem Lecithin des menschlichen Körpers am nächsten steht. Biocitin bewirkt daher eine Anreicherung des menschlichen Körpers an Lecithin und dadurch eine sehr schnell in die Erscheinung tretende Kräftigung des gesamten Organismus, speziell der Nerven. Man verlange aber ausdrücklich BIOCITIN und lasse sich keine minderwertigen Nachahmungen aufreden. Ein Geschmacksmuster von Biocitin nebst einer populär-wissenschaftlichen Abhandlung über rationelle Nervenpflege sendet auf Wunsch kostenlos die

Biocitinfabrik, G. m. b. H., Berlin S. 61. N 4.

☞ Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XII. ☜



1912 Heft 10


Goethe

Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
Herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart


A. v. Humboldt

Physiologische Umschau.

Über den Nerv.

Von Dr. A. Lipschütz, Bonn.

Die vor mehreren Jahrzehnten von dem großen Physiologen Du Bois-Reymond über das elektrische Verhalten der Nerven und Muskeln angestellten Untersuchungen veranlaßten jene Vorstellungen, die in der Nervenleitung einen elektrischen Vorgang voraussetzen. Nun leitet aber der Nerv den natürlichen Impuls vom Zentralnervensystem oder den künstlichen Reiz mit einer Geschwindigkeit von nur 25 Metern in der Sekunde (beim Frosch), manchmal mit noch geringerer Geschwindigkeit (bei manchen Schnecken bloß mehrere Zentimeter in der Sekunde), während die Leitungsgeschwindigkeit eines metallischen Leiters für den elektrischen Strom demgegenüber ganz gewaltig groß ist. Schon dies mußte darauf hinweisen, daß der „Nervenstrom", wenn man auch voraussetzen wollte, daß er elektrischer Natur sei, nicht mit dem elektrischen Strome in leblosen Leitern gleichbedeutend sein könne. Es entstanden nun zahlreiche Theorien, die die Entstehung und Natur des elektrischen „Nervenprinzips" zu erklären trachteten . . .

Die letzten zehn Jahre haben in unseren Vorstellungen über die Natur der Nervenleitung einen vollen Umschwung hervorgerufen. Die Untersuchungen in dieser Frage sind an den Namen Verworns geknüpft.

Prof. M. Verworn, der jetzige Direktor des Bonner physiologischen Instituts, ging von der Vorstellung aus, daß, wie alle Vorgänge in der lebendigen Substanz, auch die Nervenleitung, die Nerventätigkeit ein Stoffwechselvorgang sein müsse, daß hier somit chemische Vorgänge zugrundeliegen, die es aufzudecken gilt. Er fragte sich nun vor allem: braucht der Nerv für seine Tätigkeit den Sauerstoff, den alle lebendigen Zellen zum Betrieb ihres Stoffhaushaltes nötig haben? Sein Schüler v. Bayer zeigte, daß das tatsächlich der Fall ist: in einer Atmosphäre von Stickstoff ohne Sauerstoff schwindet nach einer Stunde die Leitungsfähigkeit des Nerven und sie kehrt erst wieder, wenn der Nerv wieder Sauerstoff bekommt. Es war damit bewiesen, daß der Nerv einen Stoffwechsel hat und daß seine Tätigkeit auf eben diesem Stoffwechsel beruht.

Es folgten weitere Untersuchungen in Verworns Laboratorium über den Stoffwechsel. So konnte sein Schüler Fillié zeigen, daß bei der Atmung des Nerven Stoffwechselprodukte, Zerfallprodukte entstehen, die, wenn sie bei Sauerstoffmangel nicht wegoxydiert werden können und sich im Nerven anhäufen, seine Leitfähigkeit aufheben. Diese kehrt erst wieder, wenn der Nerv aufs neue Sauerstoff bekommt oder mit einer für ihn sonst indifferenten Flüssigkeit (der sogen. physiologischen Kochsalzlösung) ausgewaschen wird. Thörner wieder zeigte, daß der Nerv, wenn er auch im Körper des Tieres nicht ermüdet, unter gewissen Bedingungen, wie z. B. bei sehr langdauernder Reizung Ermüdungserscheinungen zeigt, die als Beeinträchtigung des Stoffwechsels des Nerven zum Ausdruck gelangen.

Sehr schöne Untersuchungen über den Stoffwechsel des Nerven veröffentlichte vor einiger Zeit Prof. Fröhlich, auch ein Schüler Verworns. Er verglich die Leitungsgeschwindigkeit des Nerven bei einigen verschiedenen Tierarten einerseits, mit der Abhängigkeit des Nerven dieser Tierarten von der Sauerstoffzufuhr anderseits. Es ergab sich dabei folgendes:

Der Nerv von	verliert bei Sauerstoffmangel seine Leitfähigkeit in	hat eine Leitungsgeschwindigkeit von
Fröschen	1 Stunde	25 Meter i. d. Sek.
Cephalopoden (Tintenschnecken)	4 Stunden	1 Meter i. d. Sek.
Aplysia (Seehasen, gleichf. Meeresschnecken)	8 Stunden	0,4 Meter i. d. Sek.

Das verschiedene Verhalten der Nerven der drei Tierarten gegenüber Sauerstoffmangel deutet darauf hin, daß ihr Stoffwechsel verschieden ist. Und wir sehen nun, daß diesem verschiedenen Stoffwechsel eine verschiedene Leitungsgeschwindigkeit entspricht, daß die Intensität der Lebensvorgänge im Nerven von der Natur der ihnen zugrundeliegenden chemischen Prozesse abhängt.

Neben diesen Untersuchungen ist noch in anderer Richtung der erfolgreiche Versuch gemacht worden, die chemische Natur der Nervenleitung festzulegen. Wir wissen aus der Chemie, daß die Geschwindigkeit chemischer Vorgänge um etwa zwei Mal gesteigert wird, wenn man die Temperatur der wirkenden Stoffe um 10 Grad erhöht. Mittels geeigneter

Methoden konnte nun ein amerikanischer Forscher (Maxwell) den Nachweis erbringen, daß die Geschwindigkeit der Nervenleitung auch um etwa das Zweifache gesteigert wird, wenn man die Temperatur im Versuch um 10 Grad erhöht.

In jüngster Zeit hat ein Berliner Forscher (Piper) eine sehr genaue Untersuchungsmethode angegeben, deren Prinzip darauf beruht, daß die Muskelzuckung bei Reizung des Nerven als Stromschwankung markiert wird. Man reizt, um die Leitungsgeschwindigkeit des Nerven festzustellen, bei einem gesunden Menschen den Nerv an zwei verschieden weit vom Muskel entfernten Stellen; aus dem Werte für die zeitliche Verzögerung im Eintritt der Muskelzuckung bei der entfernter gelegenen Reizung und der zwischen beiden Reizstellen gelegenen Nervenstrecke berechnet sich dann die Leitungsgeschwindigkeit des Nerven. Piper fand, daß diese beim Menschen 120 Meter in der Sekunde beträgt. Gegenüber der Leitungsgeschwindigkeit des Kaltblutnerven (Frosch), die bloß 25 Meter in der Sekunde beträgt, ist dies ein gewaltiger Unterschied.

Wenn wir nun aber daran denken, daß, wie oben erwähnt, die Leitungsgeschwindigkeit des Nerven abhängig ist von der Temperatur, und wenn wir berechnen, wie schnell der Froschnerv leiten würde, wenn wir die Körpertemperatur des „wechselwarmen" Frosches (im Wärmeschrank oder im warmen Wasser) auf die Körpertemperatur des Menschen brächten, also auf 37 Grad, so kämen wir von 25 Metern Leitungsgeschwindigkeit in der Sekunde bei etwa 20 Grad auf etwa 120 Meter in der Sekunde bei 37 Grad. Die Leitungsgeschwindigkeit des Froschnerven wäre genau so groß wie beim Menschen.

Diesen Verhältnissen kommt vielleicht eine große biologische Bedeutung zu, die darin liegen könnte, daß sie uns zeigen, wie die Veränderung einer Lebensbedingung (die dauernd gleiche und hohe Temperatur der „gleichwarmen" Warmblüter) geeignet ist, eine ganze Revolution im Organismus des Tieres hervorzurufen: die veränderte Leitungsgeschwindigkeit der Nerven ist zweifellos für den Tierkörper in seiner Entwicklung nicht gleichgültig gewesen. Namentlich für den Ablauf der psychischen Vorgänge, wo es sich um leitende nervöse Verbindungen in der Hirnmasse handelt, dürfte die schnelle Leitung von Zelle zu Zelle, von einem Sinnesgebiet der Hirnrinde zum anderen, von gewaltiger Bedeutung sein. Es mag sogar sein, daß die Entwicklung des Gehirnes und der Psyche auch mit aus diesem Grunde bei den landlebenden Warmblütern einen so großen Aufschwung gegenüber den wasserlebenden Kaltblütern nehmen konnte. Die Forschung ist hier vielleicht einem Momente von außerordentlicher Bedeutung in der Entwicklung des Geistes in der Tierseele auf die Spur gekommen, und dieses Moment wäre eben die Fähigkeit der Warmblüter, ihre Temperatur dauernd gleich und hoch zu erhalten.

Die fortschreitende Erkenntnis der Vorgänge im Nerven bei seiner Tätigkeit hat dazu geführt, daß die heutige Physiologie die Nervenleitung nicht mehr als einen „elektrischen" Vorgang ansieht, sondern ihn für einen chemischen Stoffwechselvorgang erklärt, der in Analogie nicht zum elektrischen Strome im leblosen Leiter, sondern zu allen anderen Stoffwechselvorgängen in jedweder Form der lebendigen Substanz steht. Damit aber ist die Wissenschaft in keinem Falle über die großen Untersuchungen Du Bois-Reymonds über die elektrischen Vorgänge im Nerven zur Tagesordnung übergegangen! Im Gegenteil: ein großer Teil der Untersuchungen in Verworns Laboratorium und ebenso die von Piper ausgeführten waren nur möglich auf Grund der Entdeckung von Du Bois-Reymond, daß vom tätigen Nerv und Muskel elektrische Ströme abzuleiten sind. Die Stärke des vom tätigen Nerven oder Muskel abgeleiteten Stromes entspricht der Stärke des Reizes, und die gemessene Stromstärke zeigt uns daher die Intensität des Stoffwechsels in ihnen an. So können wir mit Hilfe eines sehr empfindlichen Strommessers den Stand des Stoffwechsels in der lebendigen Substanz direkt messen. Die Tatsache aber an und für sich, daß man vom tätigen Nerven schwache elektrische Ströme ableiten kann, hat für uns nichts Befremdliches mehr, und sie kann uns nicht mehr verleiten, in der Nervenleitung das Fließen eines elektrischen Stromes zu sehen. Denn wir wissen heute, daß man von jedem chemischen System unter bestimmten Bedingungen einen elektrischen Strom ableiten kann, und jedwede Form lebendiger Substanz: Nerv, Muskel, Netzhaut des Auges, Drüse, Schleimhaut, von denen allen man bei ihrer Tätigkeit elektrische Ströme ableiten kann — sind ja nichts anderes als chemische Systeme.

Das fränkische Landschaftsbild, seiner Entstehung nach betrachtet.

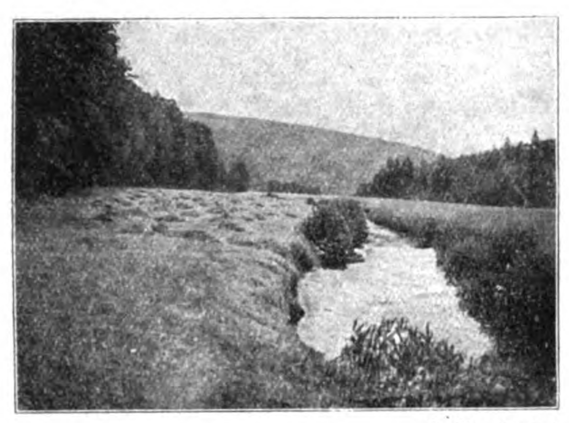
Von Dr. Hermann Fischer, Königsberg. Mit 6 Abbildungen.

Eine akademische Preisfrage wäre es, zu entscheiden, ob der ästhetische Genuß bei der Betrachtung eines Landschaftsbildes von der persönlichen Veranlagung des einzelnen Menschen abhängig sei und die Größe des Genusses auf einer gerade nach dieser Richtung hin verschieden ausgebildeten Empfindlichkeit beruhe, oder ob es möglich sei, den Genuß der einfachen Betrachtung durch die Erkenntnis der im Laufe endloser Epochen entstandenen Landschaftsbilder zu erhöhen. Der Naturwissenschaftler wird die letzte Frage bejahen, denn bei ihm verbindet sich die Betrachtung ohnehin mit Nachdenken und Erkenntnis. Der Laie wird aber vielleicht behaupten, daß eben dieser sich immer aufdrängende Erkenntnistrieb den reinen, ästhetischen Genuß schädige.

Um zu einem gerechten Entscheid zu kommen, müßte man wohl danach forschen, welchen bleibenden Eindruck so verschieden an die Be-



trachtung eines Landschaftsbildes herantretende Menschen empfangen haben. Das zahlreiche Heer jener, die in nichtssagenden Ausdrücken das Gesehene loben oder tadeln werden, können



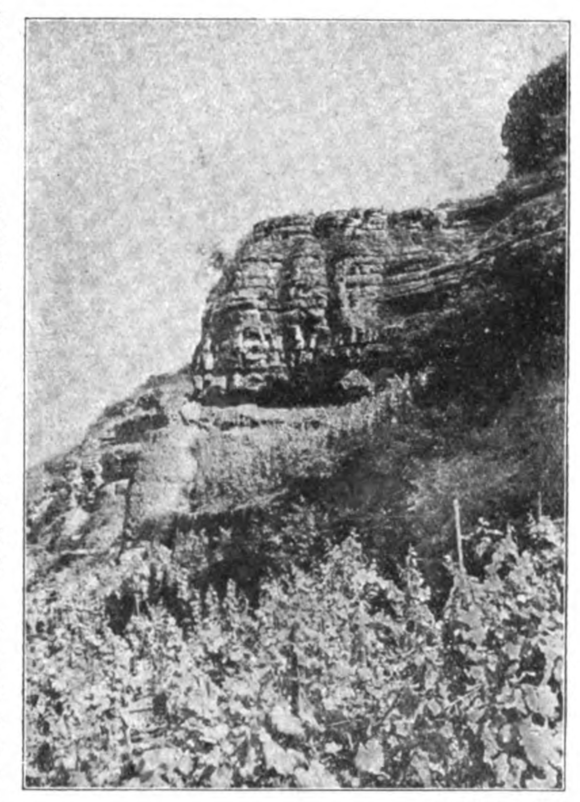
K. Regel phot.
Abb. 1. Das Schondra-Tal, ein Seitental der Fränkischen Saale.

wir ja übergehen und wenden uns lieber etwa einem zeichnerisch begabten Menschen zu, der imstande ist, die Eindrücke im Bilde festzuhalten. Die ohnehin schon schwere Aufgabe wird aber auch von einem begabten Künstler nicht gelöst werden können, wenn er nicht mit dem Auge des Naturforschers gesehen hat, d. h. wenn ihm jenes Maß geographischer, geologischer und floristischer Kenntnisse fehlt, das nötig ist, um den Charakter eines Landschaftsbildes zu erfassen.

Während die Wissenschaft der Entstehung der Landschaftsbilder früher wenig Teilnahme zugewandt hat, haben heute sogar Lehrbücher geologische und geographische Schilderungen gerade im Hinblick auf die Klarlegung des landschaftlichen Charakters der betreffenden Gegenden durchgeführt. Diese neue Art der Darstellung hat wohl wissenschaftlich manche Schwierigkeiten und verlangt viel Urteil und Geschmack, aber im besten Sinne des Wortes popularisierend, scheint sie für den strenger Wissenschaft Fernstehenden ein guter Weg zu sein, um sich mit den Ergebnissen geographischer und geologischer Forschung zu befreunden.

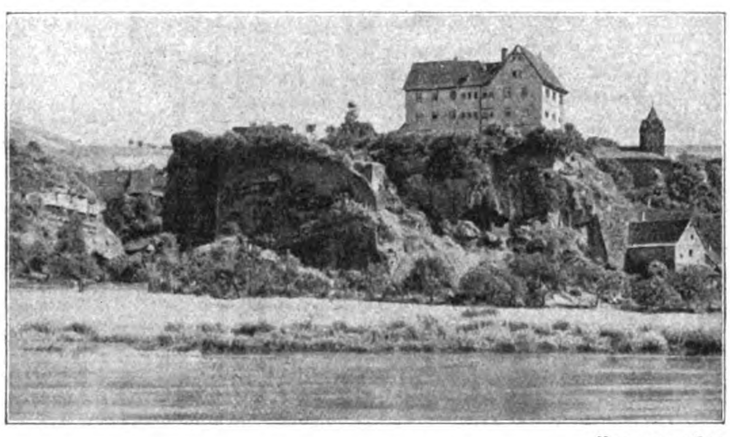
Aus der Zahl der typischen oder ureigentümlichen deutschen Landschaftsformen sei an dieser Stelle nur eine Schilderung des fränkischen Landschaftsbildes herausgehoben, das seiner Entstehung und Entwicklung nach nicht allzu verwickelt ist und so gewissermaßen als Schulbeispiel der neuen Betrachtungsweise dienen kann. Wie in allen ähnlichen Fällen, werden wir uns zunächst einen kurzen Einblick in den Aufbau jenes Stückchens Erdrinde verschaffen, das das Frankenland einnimmt.

Durch einen Einschnitt, den man sich in der Richtung von Mainz nach Eger in die Erdrinde gemacht denkt, bekommt man auf konstruktivem Wege das, was man in der Geologie ein Profil nennt: ein Bild der Schichtenaufeinanderfolge, die wir auf der Oberfläche der Erde anscheinend nebeneinander sehen. Wir erkennen aus dem Schichtenprofil sofort, daß die Hauptmasse des fränkischen Bodens wie eine flache Mulde zwischen zwei Pfeilern von Urgebirge eingebettet liegt, nämlich zwischen dem kristallinischen Grundgebirge des Spessarts und dem Fichtelgebirge. Wir wissen damit, daß wir wenigstens drei verschiedenen Landschaftstypen beim Durchwandern des Frankenlandes begegnen werden. Auch unter sich sind die beiden Urgebirgslandschaften, wenn man so sagen darf, nämlich der nordwestliche Spessart und das Fichtelgebirge, in der Anlage ähnlich, doch in der endgültigen Entwicklung recht verschieden. Im Spessart genügten die emporgestiegenen Massen von Magma oder glutflüssiger Schmelzmasse gerade, um alte Schichtengesteine umzuwandeln, im Fichtelgebirge



Brunner phot.
Abb. 2. Landschaftsbild an der Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk nebst diluvialem Kalktuffelsen bei Homburg am Main.

ist das Magma selbst hoch über diese alten, zum Teil ebenfalls umgewandelten Schichten emporgequollen und zur Erstarrung gekommen. Die gewaltigen Naturereignisse der Urzeit haben der Fichtelgebirgslandschaft den Stempel der Großartigkeit aufgedrückt, der noch heute dem Gebirge seinen eigenen Reiz gibt. Kuppenförmig ragen die Granitmassive des Ochsenkopfes, Schneeberges und anderer Gipfel über die in variskischer (von Südwesten nach Nordosten) und in herzynischer (von Südosten nach Nordwesten) Streichrichtung sich kreuzenden Gebirgsrücken empor, und die dem Granitmassiv anlagernden gefalteten und steilgestellten Schichten der Primärzeit haben, selbst wieder von Verwerfungen durchsetzt, die Bildung tiefer Täler begünstigt (Höllental!). Auch dadurch unterscheidet sich die Fichtelgebirgslandschaft recht typisch vom nordwestlichen Spessart und Odenwald. „Hier bekommt das Landschaftsbild einen höchst merkwürdigen Charakter dadurch, daß die kleinen variskisch verlaufenden jüngeren Spalten von Verwerfungen und meridionalen Grabenbrüchen (Rheingraben, Michelstädter Graben, Maingraben zwischen Aschaffenburg und Miltenberg) durchsetzt werden und dadurch ein höchst anmutiges Kreuz und Quer von Tälern und Tälchen entsteht. Wer in diesem Gebiete wandert, dem ist nicht zu raten, die gezeichneten Wege oder Straßen zu verlassen. Immer und immer wieder werden die kleinen Buckel, die sich wie Zungen in die größeren Täler hineinziehen, dem Wanderer ein ermüdendes Hindernis bereiten, und er wird einsehen, daß eine Wanderung der Luftlinie nach in diesem Gebiete ausgeschlossen ist.“ [1]



Brunner phot.

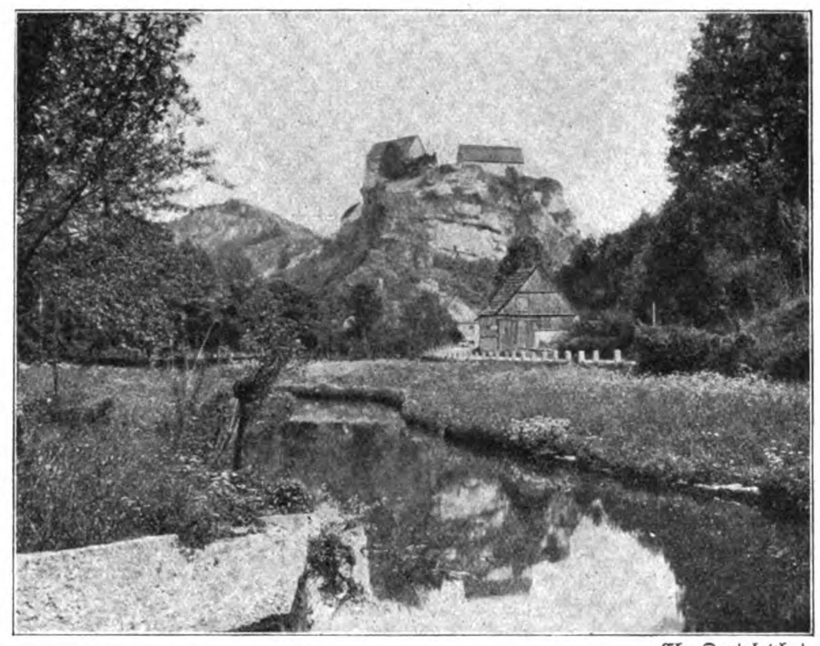
Abb. 3. Bastionen an Steilwänden des Wellenkalkes bei Karlstadt am Main.

Gegen Ende der Primärzeit bereitete sich in Mitteleuropa eine Senkung vor, die während der Sekundärzeit große Gebietsteile unter Meeresbedeckung brachte, und deren Zentrum zeitweise wohl in Franken gelegen war. Der erdgeschichtliche Vorgang wurde eingeleitet durch die Entstehung eines abflußlosen Wüstengebietes. Es können jetzt gegen die von Prof. Joh. Walther in seinem Werke „Geologie von Deutschland“ aufgestellte Ansicht kaum mehr Einwendungen gemacht werden, daß das heute Deutschland wie ein Querriegel durchsetzende Buntsandsteingebiet zur Zeit seiner Entstehung eine sonnendurchglühte Wüstenlandschaft war. Staubstürme trugen aus den Urgebirgen mächtige Sandmassen heraus und häuften sie in Dünen an, die jetzt den roten Sandstein bilden. „Dem Gebiete sind in Franken, soweit nicht große Verwerfungen es durchziehen, alle schroffen, bizarren Landschaftsformen fremd. Die Flüsse und Bäche, die das Gebiet entwässern, haben ein welliges Hügelland geschaffen, sie haben aus der Buntsandsteintafel einige Bergzüge herausmodelliert, die sich untereinander in der Höhe kaum unterscheiden. Ein Blick von den Miltenberger Bergen aus auf den Spessart, sowie die Landschaftsbilder des Hochspessarts und der Vorderrhön vermögen dies am besten zu illustrieren“ (s. Abb. 1).

Die östliche Grenze des Buntsandsteingebietes Westfrankens ist annähernd durch die Flußläufe der Tauber, des Mains und der Fränkischen Saale gegeben. Auf dieser Linie können wir allenthalben Überlagerungen des Buntsandsteins durch den Muschelkalk beobachten, der eine plötzliche Veränderung des gesamten Landschaftsbildes bedingt. Die Gründe dafür liegen in den hinsichtlich der Gesteinsbestandteile durchaus verschiedenen Verhältnissen des Untergrundes. Hatten wir im Buntsandsteingebiet eine mächtige Schichtenfolge von Sandsteinen vor uns, unterbrochen durch Letten und Schiefertone, so ist jetzt im Muschelkalk die Kalkfazies vorherrschend, die je nach der Kristallinität, dem Eisen- oder Tongehalt des Gesteins, durch Einfluß der Atmosphärilien oder natürlichen Bestandteile unserer Lufthülle wechselvolle Oberflächenformen entstehen läßt. Weiterhin liefert der kalkreiche Untergrund in Fülle den Pflanzennährstoff Kalk, der wohl als solcher

[1] Anführungen nach meinem Vortrag in der Physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 1911, „Über den Einfluß der geologischen Verhältnisse auf das Landschaftsbild.“

in dieser Masse wenig Bedeutung hat, aber durch Neutralisierung der Bodensäuren die sogenannten absorptiv gesättigten Böden schafft im Gegensatz zu den absorptiv ungesättigten, die eben für das Buntsandsteingebiet kennzeichnend sind. Die Folge ist der total verschiedene Florencharakter der beiden Formationen. Betritt man z. B. von Würzburg mainabwärts wandernd bei Gambach das Buntsandsteingebiet, so fällt die plötzliche Veränderung des Florenbildes sofort ins Auge. Der Wald, der vorher nur die Plateaus der Kalkberge bedeckt hatte, tritt alsbald bis an die Ufer des Maines heran. An sonnigen, abgeholzten Stellen überzieht die rote Erde das Heidekraut (Callúna vulgáris), so daß im Herbste oft weite Strecken violett gefärbt erscheinen. Auf eine nähere Schilderung der Pflanzenwelt des Buntsandsteins kann hier nicht eingegangen werden. Sie sei nur hervorgehoben als Flora des sauren Bodens im Gegensatz zu jener, die gegen die Bodensäuren so empfindlich ist, daß sie auf Kalkboden beschränkt bleiben mußte. Aus der Zahl der kalkliebenden Pflanzen tritt im Landschaftsbilde wieder eine besondere Gruppe hervor. Es sind das die Trockenheit liebenden Pflanzen, die sogenannten Xerophyten, Formen, die durch die hochgradige Trockenheit des unteren Gliedes der Muschelkalkgruppe, des Wellenkalkes, geschaffen wurden. In einförmiger Reihenfolge folgen hier Kalkschichten auf Kalkschichten, selten unterbrochen von Schiefertonen, die geeignet sind, einen Wasserhorizont abzugeben. „Die Folge dieser Schichtenausbildung sind respektable Steilwände im Wellenkalk." Sehr schön zeigen diese Verhältnisse Bergformen in der Nähe von Würzburg, die aus den drei Untergliedern des Muschelkalkes, dem Wellenkalk, der Anhydritgruppe und dem Hauptmuschelkalke aufgebaut sind. Auf die Steilwand des Wellenkalkes erfolgt eine Abstufung, hervorgebracht durch die leicht verwitternden Schichten der Anhydritgruppe und dann mit Beginn des Hauptmuschelkalkes wieder kuppenförmiges Ansteigen. „An den Steilwänden des Wellenkalkes haben (zwischen Retzbach und Gambach) Rinnsale Bastionen ähnliche Vorsprünge herausmodelliert" (s. Abb. 2). Der Schutt, der am Fuße dieser Steilwände lagert, dient dem genügsamen Weinstock als ein durch seine physikalische Beschaffenheit immer noch günstiger Nährboden. „Der Hauptmuschelkalk bildet, wie bereits angedeutet, infolge der leichteren Verwitterbarkeit seiner Schichten sanfter konturierte Hügelformen und für den Pflanzenwuchs geeigneteren, tiefgründigeren Boden. Die Bäche schneiden in den meist mit Lehm oder Löß bedeckten Untergrund tief ein, und auch dadurch gewährt ein Bachverlauf im Muschelkalkgebiet einen durchaus anderen Eindruck wie im Buntsandsteingebiet (s. Abb. 3). Besonders kennzeichnend wird aber das Landschaftsbild durch die den Bachrand umsäumenden Kopfweiden und Pappeln.



Th. Oertel phot.

Abb. 4. Landschaftsbild des Fränkischen Jura bei Pottenstein in der Fränkischen Schweiz.

Bei unserer Weiterwanderung nach Osten gelangen wir in das Keupergebiet. Das Vorwalten der Sandsteine erinnert an den Buntsandstein, — ein Name, der dem Keuper wegen des häufigen Wechsels in der Färbung der Sandsteine noch mit größerem Rechte zukommen würde als dem als geologisches Formationsglied anerkannten Buntsandstein. Oberflächenformen und Bodenverhältnisse sind ebenfalls außerordentlich verändert. Die weitausgedehnten san-



Abb. 5. Dolomitfelsen bei Tüchersfeld in der Fränkischen Schweiz.

digen Gebiete Mittelfrankens, die sich für den dort betriebenen Hopfenbau eignen, stechen ab von den weinlaubbekränzten Hängen des Steigerwaldes und den dahinter sich ausdehnenden Waldgebieten. Wo aber die für den Keuper kennzeichnenden weißen und hellroten Sandsteine an die Oberfläche treten, wie im Lautertal und in anderen Strichen der Gegend von Bamberg und in weiterem Umkreis in der von Nürnberg, da entwickeln sich allmählich wahre Sandwüsten.

„Mit dem Einbruch des Juraozeans in das Keupergebiet wurden zunächst an organischen Resten reiche Tone und Kalke angeschwemmt, die heute die Ablagerungen des Schwarzen Jura bilden. Dieser Schwarze Jura, sowie der darauffolgende Braune und Weiße Jura treten ebenfalls im Landschaftsbilde scharf hervor. Besonders gilt das von den Dolomitriffen des Weißen Jura, die jedem Besucher der Fränkischen Schweiz unvergeßlich sein werden (s. Abbildungen 4 u. 5). Die merkwürdigen Felsgestalten, die uns hier entgegentreten, sind die Reste einer einst weithin ausgedehnten Kalkdecke. Teils die ewig nagenden Wasserkräfte, teils die alten noch erhaltenen Rifformen wirken hier zusammen, um die grotesk aufstrebenden Felsnadeln zu gestalten, die unsere Bilder zeigen." Ein Netz von Bächen und Bächlein entwässert das Gebiet, und die wiesengrünen Täler gehören dank der steten Abwechslung im Landschaftsbild zu den reizvollsten im ganzen Frankenland.

Lange nachdem die Schichten des Jura im Meere zum Absatz gekommen waren und das Meer sich endgültig aus Franken zurückgezogen hatte, begann eine neue Epoche von vulkanischen Ausbrüchen. Eingeleitet wurde sie wohl durch Faltungen, die damals in der Tertiärzeit in ganz Deutschland und weit darüber hinaus auftraten. Recht selten kommt aber diese Faltung so augenfällig zum Ausdruck, wie in den Alpen. Bei uns in Mitteldeutschland wurde sie gewöhnlich durch Verwerfungen unterbrochen. In einigen Fällen scheint nun das aufdringende Magma diesen Spalten gefolgt zu sein, wie dies für verschiedene Basalte der Rhön nachgewiesen wurde. Dem Buntsandstein und Muschelkalk aufsitzende Kuppenformen zeigen namentlich die südlichen Basaltkegel der Rhön, wie der Sodenberg, der Reußenberg, der Dreistelz u. a. Weniger heben sich die Kuppenformen im Gebiet der Hohen Rhön ab, wo durch Zusammenfließen des Magmas bereits Deckenbildung eintrat. Nur die Milseburg hat eine höchst merkwürdige sargähnliche Form für sich, die sie dem Wanderer weithin kenntlich macht (s. Abb. 6). Durch die Basaltausbrüche wird aber das Landschaftsbild der Rhön nur zum Teil bestimmt. Ein ganz wesentliches Kennzeichen wurde ihr erst durch die Kultur aufgeprägt. Das alte Waldgebirge Buchonia mochte sich vom Spessart nicht allzusehr unterschieden haben. Durch verschwenderisches Abholzen der alten Baumbestände erhielt man wohl zunächst einen den üppigsten Graswuchs hervor-



Th. Oertel phot.

Abb. 6. Die Milseburg in der Rhön. Landschaftsbild der hohen Rhön.

bringenden Kulturboden. Aber gerade im Basaltgebiet ist heute eine solche Verarmung an Nährstoffen eingetreten, daß das harte, anspruchslose Borstengras fast allein noch günstige Vegetationsbedingungen findet.

Erst in der auf die Tertiärzeit folgenden Diluvialperiode entstanden Oberflächenveränderungen, die sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben. Franken ist wohl von den unmittelbaren Wirkungen der Gletscher unberührt geblieben, aber die Erniedrigung der mittleren Jahrestemperatur und damit die veränderten klimatischen Verhältnisse hatten auch in Franken Ablagerungen im Gefolge, die sehr bezeichnend sind. Die mit der Zunahme der Niederschläge Hand in Hand gehende vermehrte Erosionstätigkeit der Flüsse führte zur Ablagerung weit ausgedehnter Flußschotter und -sande und damit auch zur Bildung der im Gebiete des Maines so typischen Flußauen. Nach dem Rückzug der Gletscher aus den vereisten Gebieten wurde der Gletscherschutt in den vegetationslosen Landstrichen durch Winde aufgearbeitet und teils in Form von Sanddünen, teils als Löß auch im fränkischen Gebiet zur Ablagerung gebracht. Dieses als Tallöß in windgeschützten Buchten, als Höhenlöß auf den Bergplateaus verbreitete Sediment (Ablagerung) bedingt auch in Franken die Fruchtbarkeit der Gaue.

Bei Beginn der historischen Zeit mochten die Ende der Glazialzeit in Franken einwandernden Waldbäume die weiteste Ausdehnung ihrer Bestände erfahren haben. Nur die Flußauen hatten den Charakter der Parklandschaft, und hier hatte der Mensch günstige Ansiedelungspunkte gefunden. Mit der Entwicklung der Kultur verdrängte aber der Ackerbau und bald auch der Weinbau immer mehr die Herrschaft der Wälder, und schon im frühen Mittelalter mag wohl Frankens Florenbild und weiterhin auch das gesamte Landschaftsbild dem heutigen sehr ähnlich gewesen sein. Freilich traten immer noch Verschiebungen ein, die in unserer Zeit noch kein Ende erreichen. Obst- und Gartenbau machte gewaltige Fortschritte. Die Eintönigkeit der Getreidefelder wurde durch Futterkräuter, Rübengewächse und nicht zuletzt durch die erst in der Neuzeit eingeführte Kartoffel unterbrochen. Der Weinbau dagegen tritt allmählich, vor allem in der Ebene wieder zurück.

Und diese Veränderungen des Florenbildes werden kein Ende finden, solange die Erde besteht; denn alles ist den unabänderlichen Gesetzen der Entwicklung unterworfen. Durch die ganze Schöpfung geht jener mächtige ruhelose Geist fortwährender Neugestaltung, den der denkende, naturbeobachtende Mensch in allen Naturwesen, in allen Naturereignissen erkennt und verehrt.

Mestikas.

Perlen, die in Pflanzen wachsen.

Von Dr. Emil Carthaus, Berlin-Halensee.

Der Naturforscher Georg Eberhard Rumpf oder Rumphius, wie er seinen deutschen Namen nach der Gewohnheit der Gelehrten seiner Zeit latinisierte, wurde 1627 in Hanau geboren und starb 1702 als holländischer Unterstatthalter auf Amboina, einer der Molukken im Ostindischen Archipel. Sein großes Werk „Herbarium Amboinense", das noch heute von den Botanikern sehr geschätzt wird, und seine vielseitigen naturwissenschaftlichen Kenntnisse trugen ihm schon bei Lebzeiten den Ehrentitel eines „Plinius indicus" ein. Wenig bekannt ist ein Buch von ihm, das den holländischen Titel „Amboineesch Rariteitenkamer" führt. Darin erzählt uns der „indische Plinius", von dem Prof. Harting mit Recht sagt, daß er den meisten seiner Zeitgenossen an klarem Verstande und heller Einsicht bei weitem überlegen war, freilich manches höchst Seltsame, ja geradezu Komische über verschiedene Erzeugnisse des malaiischen Inselmeeres, das vor der wissenschaftlichen Kritik nicht bestehen kann. Indessen wird sich das „Amboineische Raritätenkabinett" von Rumphius auch in Zukunft als eine wertvolle Fundgrube von manchen heute noch nicht genug erkannten oder gewürdigten Tatsachen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften erweisen. Für mich persönlich sind vor allem auch die Kapitel in dem alten, halbvergessenen Buche höchst interessant zu lesen gewesen, die von den Mestikas handeln.

„Mestika oder Mostika," sagt der Verfasser, „wird im Malaiischen jedes Steinchen genannt, das man in Pflanzen, Holz oder auch Tieren, überhaupt an Stellen findet, wo die Natur ein solches nur in seltenen Fällen hervorbringt. Wohl zu unterscheiden von den Mestikas sind solche Steine, die durch Zufall, auf chemischem Wege oder durch bekannte pathologische Prozesse in Pflanzen- und Tierkörper hineingeraten, wie z. B. alle Steinbildungen im Magen, im Urin und in der Galle. Die echten werden, obgleich sie nicht besonders schön sind, von allen Indianern (Eingeborenen) für außerordentlich wertvoll gehalten, weil sie ihnen viele verborgene Kräfte zuschreiben, Kräfte, die jedoch auf Aberglauben und Einbildung beruhen. Sie sollen ihren Trägern nämlich Glück verleihen, sei es im Kriege, bei kaufmännischen Unternehmungen oder sonst irgendwie." Etwas für uns völlig Neues erzählt uns der „Plinius



indicus" hiermit eigentlich nicht, denn schon im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung erwähnt sein berühmter römischer Namensvetter in der großen „Historia naturalis" (XXX 11 und XXXVII 10 und 11) Perlen, bzw. Steine, die sich in Pflanzen oder Tieren bilden. Was Rumphius über das Vorkommen dieser mineralischen Bildungen sagt, ist größtenteils richtig, und ebenso kann ich bestätigen, daß nicht nur die Eingeborenen auf den Sundainseln die Mestikas als djimats (arabisch: azimat), d. h. als Amulette oder Talismane hoch schätzen, sondern daß auch die Europäer sehr eifrige Sammler jener Steinchen oder Pflanzenperlen sind und sie besonders als Verlocken an ihren Uhrketten sowie auch als Ringsteine tragen. Daß infolge dieses allgemeinen Begehrs nach den seltsamen Steinchen viele unechte Mestikas als echte ausgegeben werden, ist leicht begreiflich, wie ich denn auch ganze Sammlungen von solchen sah, von denen nach meinem Dafürhalten die meisten Falsifikate darstellten. Anderseits kann aber wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß echte Mestikas gar nicht so selten sind und sich in und an Pflanzen verschiedener Art bilden. Ich selbst sah auf verschiedenen Inseln des malaiischen Archipels verbürgt echte Mestikas, die in den saftreichen Stämmen oder Strünken von Pisangstauden und in Kokosnüssen entstanden waren. Sie hatten das Ansehen von weißen oder angebräunten einfachen oder doppelten Perlen von 1—1,5 cm Durchmesser. Obschon mir nicht die Gelegenheit geboten war, es auf chemischem Wege festzustellen, bestanden sie doch zweifellos wie die echten Muschelperlen aus kohlensauren Erdalkalien mit zwischengelagerter organischer Substanz, vielleicht zum Teil auch aus phosphorsaurem Kalk.

Das Wort Mestika hängt wohl mit der malaiischen Bezeichnung für Perle, „mutiga", zusammen, wie denn auch manche von diesen Steinchen unverkennbare Ähnlichkeit mit echten Muschelperlen, die ja auch aus kohlensaurem Kalk und organischer Substanz bestehen, haben.

Rumphius hebt mit Recht hervor, daß einzelne Gegenden des malaiischen Archipels verhältnismäßig reich an Mestikas seien, so namentlich die Umgegend von Makassar und die Mandarküste von Celebes, ferner auch die Insel Buton in ihrem Süden. Ich schreibe dieses mehr der Beschaffenheit des Bodens als gewissen klimatischen Verhältnissen zu und möchte bei dieser Gelegenheit auf die wenig bekannten, aber interessanten Tatsachen hinweisen, daß sich in einigen Gegenden von Java häufig ziemlich große Stücke von phosphorsaurem Kalk mitten im Stammholze der Teakbäume (Tectóna grandis L. fil.) bilden, und daß sich auch nicht selten im Holze der Kasuarinen Silikatausscheidungen finden.

Von der Mestika Kalappa, die sich mitunter in Kokosnüssen (bua kalappa) bildet, sagt der indische Forscher, daß sie einem Kieselsteinchen oder auch Alabaster täuschend ähneln, nur sei der Kalappastein weicher und gebe kein Feuer am Stahle. Er komme in runder oder länglich runder Form vor, meistens in der eines Eidechseneies. „An einem Ende," schreibt Rumphius weiter, „zeigt er ein dunkleres Krönchen. Es ist das die Wurzel, mit der er an der Schale der Nuß festgesessen hat. An dem der Wurzel abgewandten, etwas schmäleren Ende sind die Mestikas aus den Kokosnüssen am hellsten und klarsten, wobei sie an der Spitze einen glänzenden Punkt, gleich einer strahlenden kleinen Sonne zeigen." Auch von Pflanzenperlen, die namentlich auf der Insel Ceylon in dem Stammholze der Kokospalme vorkommen, spricht der „indische Plinius". Eine in seinem Besitze befindliche sei rund und mit kleinen Auswüchsen versehen, habe dabei die Größe einer Vogelkirsche und eine dottergelbe Farbe. Sie sei hart, glatt und zeige an der Oberfläche zahlreiche kleine Augen oder Kreise. Am größten sei ein Auge am oberen Ende der Mestika, das einen kleinen dunkleren Kreis einschließe und an die Iris eines menschlichen Auges erinnere.

Kleinere Pflanzenperlen, hervorgegangen aus einer Versteinerung von Reiskörnern an noch im Wachstum begriffenen Halmen, worüber auch Rumphius verschiedenes zu berichten weiß, wurden mir namentlich auf Celebes von zuverlässigen Personen gezeigt.

Die indischen Pflanzensteine lassen sich in zwei Gruppen einteilen, in vornehmlich aus kohlensauren Erdalkalien (besonders Kalk) und zwischengelagerter organischer Substanz bestehende und in solche, die eigentlich nur Verkieselungen von Pflanzenstoff darstellen. Bezüglich der letztgenannten Mestikas hat man, meiner Ansicht nach, wieder zwei verschiedene Bildungsarten zu unterscheiden. Einige entstehen in dem Zellgewebe noch lebender Pflanzen, namentlich solcher, deren Asche verhältnismäßig reich an Kieselsäure ist, wie das besonders bei den schon genannten Kasuarienbäumen und den Gramineen der Fall ist. Andere bilden sich aus Früchten, die schon gereift und von ihrem Fruchtstande abgefallen sind. Die faulende Pflanzensubstanz, namentlich die gewisser Fruchtarten, entwickelt nämlich reichlich organische Säure. Diese schlägt dann allmählich die lösliche Kieselsäure, woran namentlich der jüngere Andesitboden auf den malaiischen Inseln so überraschend reich ist, in dem sich zersetzenden, auf dem Boden liegenden Pflanzenkörper nieder. Ist doch der Gehalt der Dammerde an leicht löslicher Kieselsäure in einzelnen Vulkanlandschaften des indischen Inselmeeres so groß, daß die Eingeborenen die Bauhölzer ihrer Wohnungen vielfach monatelang in Tümpel und Teiche versenken, damit sie durch die beginnende Verkieselung fester und dauerhafter werden.

Daß solche größtenteils aus amorpher, zu einem kleinen Teile aber auch wohl zuweilen aus kristallisierter Kieselsäure bestehenden Mestikas am Stahle Funken geben, läßt sich begreifen. Daß aber die aus Karbonaten und wahrscheinlich teilweise auch aus Phosphaten gebildeten Pflanzenperlen abends funkeln oder schwach leuchten, wenn sie mit harten Steinen zusammengeschlagen werden — was nach Rumphius gerade ein Zeichen ihrer Echtheit sein soll —, erscheint mir nur unter der Annahme von Phosphoreszenz erklärlich, weil es kein Karbonat von solcher Härte gibt, daß es am Feuerstahle Funken bilden könnte.

Unser Gewährsmann berichtet auch noch manches über Perlen, die u. a. im Stamme und in den Früchten der Pisangpalme (Aréca Catéchu L.), in dem eisenharten Holze von Vitex Cofássus Reinw., in dem von Murráya exótica L., in den Früchten von Entáda Rúmphii Schaff, von Artocárpus integrifólia L. gefunden werden, doch will ich darauf hier nicht näher eingehen. Manches davon habe ich selbst durch glaubwürdige Eingeborene bestätigen hören.

Höchst seltsame Dinge weiß Rumphius auch über Mestikas, die sich im Körper von Tieren und ebenso von Menschen bilden, zu erzählen. Ich berichte hier nur kurz darüber, weil ich trotz eifriger Nachfrage



bei den Eingeborenen kaum etwas Derartiges in Erfahrung bringen konnte.

Nach den theoretischen Erörterungen von Prof. Ebstein und anderen bekannten Gelehrten stellen die im tierischen und menschlichen Körper sich bildenden Ablagerungen oder Steinbildungen — die herrlichen Perlen der Muscheltiere eingeschlossen — ein aus organischer Materie gebildetes Gerüst dar, in das sehr reichlich im Tierkörper vorher gelöst enthaltene mineralische Substanzen eingelagert sind. Es handelt sich hier nicht um eigentliche Steine, sondern um Versteinerungen. Laugt man durch passende Lösungsmittel die darin eingelagerte Steinmasse aus, dann bleibt das organische Gerüst in der Größe und Form der Steinbildung zurück. — Die anormale Stein- oder Konkretionsbildung ist vor allem bedingt durch so reichlich im Tierkörper enthaltene Mineralsubstanz, daß sie von den in ihm vorhandenen Säften nicht weiter in Lösung gehalten werden kann. Sodann muß sich für den Mineralabsatz eine geeignete organische Masse als Basis darbieten und dazu eine lokale Stauung der im Körper zirkulierenden Flüssigkeiten eintreten; denn wo ihr Strom normal ist, werden ja etwa sich bildende Steinchen durch ihn sofort weitergeschwemmt. Daher entstehen Steine mit Vorliebe in Drüsenausführungsgängen oder blasenartigen Erweiterungen solcher, z. B. in den Speichel- und Tränendrüsen, in der Gallen- und Harnblase usw., in den Ausbuchtungen von Schleimhautkanälen, sowie auch innerhalb des Blutkreislaufes bei nervösen Stauungen. Festigkeit, Farbe und Größe der Ablagerungen sind beträchtlich verschieden. Auf den Durchschnitten oder Schliffflächen dieser pathologischen Gebilde sieht man meist eine lamellare (blattförmige) Schichtung, sowie auch eine radiäre (strahlige) Struktur ausgeprägt, genau so wie bei den zum Zierat dienenden Muschelperlen. Jene verdankt der schichtweisen Ablagerung der organischen Substanz, diese dem allmählichen Anwachsen der kristallinischen Gesteinsbildner ihren Ursprung. Geht man von dieser medizinischen Anschauung aus, dann erscheint das Vorkommen von Mestikas im Tier- und Pflanzenkörper, von dem bekannten Bezoarsteine an bis zu dem im Kopfe des Tigers gebildeten Tigersteine und den Mestika manusia, wie die Malaien die im Menschenkörper gefundenen Mestikas nennen, nicht so sehr überraschend. Belehrt uns doch die moderne Pathologie, daß infolge von Balggeschwülsten usw. Steinbildungen selbst in der menschlichen Haut vorkommen können. Spricht schon der römische Plinius von „Encardien" als Mestikas, die sich im menschlichen Körper bilden, so weiß sein indischer Namensvetter sogar von einem rotbraunen Stein zu erzählen, der „im Herzen eines javanischen Pfaffen" gewachsen sein soll. Auch schreibt Rumphius im Anschluß hieran folgendes: „Die indischen Radjas haben gewisse Zeichen, wonach sie schließen, daß solch ein Stein in einem Menschen stecke, worauf sie ihn unter irgend einem Vorwande töten lassen, nur um den Stein aus seinem Leibe herausschneiden zu können."

Als Mestikas, als Ablagerungen im Ebsteinschen Sinne sind, wie gesagt, auch die von mancher schönen Frau so hochgeschätzten echten Perlen anzusehen, mögen sie nun durch eingedrungene Fremdkörper, durch Larven von Eingeweidewürmern oder auch durch Spaltalgen oder Spaltpilze entstanden sein. Die Chinesen verstehen sich schon seit Jahrhunderten darauf, Perlen von beliebiger Form durch Einführung kleiner Stücke von Zinn, Bronze, Knochen usw. in die Schale von lebenden Muscheltieren hervorzurufen. Letztere werden dazu 10—36 Monate lang in Teiche gesetzt, in die — was wohl zu beachten ist — 4—5 mal im Jahre eine reichliche Menge von Abfalldünger geschüttet wird. Alles dies bringt mich auf den Gedanken, daß nicht die Larven parasitischer Wurmarten die direkten Bildner der kostbaren Muschelperlen sind, sondern Spaltpilze oder -algen, denen die abgestorbenen Körper jener Larven einen guten Nährboden bieten. Ein solcher dürfte für jene tiefstehenden Lebewesen, die durch ihren Stoffwechsel wahrscheinlich den Niederschlag des die Perlmuttermasse bildenden kohlensauren Kalkes aus dem Meerwasser bewirken, vor allem auch in dem Glykogen oder der Leberstärke geboten sein, woran gerade die Weichteile der Perlmuscheln so ungewöhnlich reich sind (10% in der Trockensubstanz). Von der ganz gleichen chemischen Zusammensetzung ist nun aber auch die Pflanzenstärke, das Amylum, $C_6 H_{10} O_5$.

Dafür, daß auf stärkereichem Boden vegetierende Spaltalgen oder -pilze sowohl in den Muscheln als auch in anderen Tieren und in den Pflanzen die eigentlichen Perlenbildner sind, sprechen auch noch folgende Tatsachen:

Nach Rumphius und auch nach der Aussage vieler Malaien erhalten aus kohlensaurem Kalk gebildete Pflanzenperlen, wenn sie durch längeres Tragen am menschlichen Körper fleckig und schmutzig weiß geworden sind, meist ihre alte Farbe wieder, wenn man sie eine Zeitlang in das stärkereiche Fruchtwasser unreifer Kokosnüsse oder in Wasser legt, in dem man rohen Reis abgewaschen hat. Ferner scheint mir der nur wenig bekannte Umstand entschieden Beachtung zu verdienen, daß noch nicht allzu lange von der Muschel getrennte Perlen sichtlich bis zu einem gewissen Grade weiter wachsen und sogar Auswüchse erkennen lassen, wenn man sie in ein Kästchen zwischen Reiskleie einbettet, die reich an fein zerteiltem Stärkemehl ist. Die so behandelten Perlen „bekommen Kinder", wie sich die Malaien naiv ausdrücken, womit ich aber nicht der bei den Javanen geltenden Ansicht beipflichten will, daß die sich oft in Menge im Schließmuskel der großen Chamaarten findenden Perlen wirklich eine derartige Vermehrung eingehen.

Gelingt es einmal, den physiologischen Vorgang der Perlenbildung genügend aufzuklären, dann wird man vielleicht auch dazu kommen, die herrlichen Perlen des Meeres, die versteinerten schimmernden Tautropfen im Haare der schaumgeborenen Aphrodite, durch Kunst im Mantel der Muscheltiere hervorzurufen, wonach bekanntlich schon der große Linné so eifrig strebte.



Der Merlin.

Von Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N. Mit Abbildung.

Herbst ist es geworden in Wald und Flur. Tagelang verhüllt trübes Regengewölk die Sonne, und auch wenn sie die dunstigen Schleier durchbricht und freundlich herablächelt auf die im bunten Herbstgewand prangende Erde, hat sie doch nicht mehr die wärmende, zwingende Kraft des Sommers. Die Bäume färben sich in den wunderlichsten Schattierungen und fangen an, den hüllenden Laubschmuck zu verlieren; überall rascheln leise und fast unheimlich die welken Blätter unter unseren müden Füßen. Auch der farbenprächtige Blumenflor ist schon recht spärlich geworden, und der rosenfarbene Lilienleib der Herbstzeitlose bringt allein noch Abwechslung in die matten Farbentöne der vergilbten Wiesen. Kahl liegen die Felder da, und nur dem Jäger erscheinen sie jetzt anziehender als zu der Zeit, wo die gelben Getreidemassen sich unter dem Hauche lauer Winde kräuselten wie die Wellen eines sanft bewegten Meeres. Verstummt sind all die süßen Vogellieder, still und traurig ist es geworden, und ein wehmütiger Hauch geht durch die ganze Natur: die Stimme des Abschiednehmens.



Männlicher Merlin.
Nach einer Originalzeichnung von J. Dahlem.

Von unseren gefiederten Freunden haben uns schon viele verlassen, und all die weichlichen, wärmebedürftigen Arten sind nach glücklich überstandener Mauser bereits wieder dem warmen Süden zugezogen. Schnickernd eilen die Rotkehlchen von Busch zu Busch, um sich abends zu kleinen Trupps zusammenzufinden und sich dann mit frischem Mute in die Lüfte zu erheben, in finsterer Herbstnacht mit unfehlbarer Sicherheit der fernen Winterherberge zuzustreben. Schwarzplättchen und andere Grasmücken naschen eifrig an den glänzend schwarzen Holunder- und an den leuchtend roten Ebereschenbeeren und wollen sich gar nicht trennen von dem noch immer reich besetzten Tische der heimischen Natur, bis endlich der erste Frost auch sie von dannen treibt. Die Stare haben sich zu wolkenartigen Schwärmen zusammengefunden und streichen zigeunernd im Lande umher, kehren jedoch abends regelmäßig zu bestimmten Schlafplätzen im Röhricht der Seen und Teiche zurück, wo sie einen gewaltigen Spektakel vollführen und die Rohrhalme unter ihrer Last brechen. Der Drosselzug ist in vollem Gange, und die Lerchen liegen scharenweise auf den Stoppelfeldern, oft untermischt mit Finken und Pieperarten, täglich bereit, im Vertrauen auf die stählerne Kraft ihrer unermüdlichen Schwingen der ungewissen Zukunft der Wintermonate entgegen zu ziehen. Hoch in der Luft erblickt der Beobachter nicht selten die charakteristischen Keilformationen ziehender Wildgänse, oder er hört die rauh trompetenden Rufe wandernder Kraniche. Auch die getreuen einheimischen Standvögel haben das Familienleben aufgegeben und sich zu mehr oder minder großen Gesellschaften vereinigt, die unter leisen Lockrufen von Gehölz zu Gehölz ziehen, um mit scharfen Äuglein nach den in den Spalten der rissigen Baumrinde verborgenen Insektenpuppen und -Eiern auszuspähen. Eben geht aus dem Straßengraben ein Flug Hänflinge auf, der dort das dürre Unkraut durchstöbert hatte, da — was ist das? Wie ein Pfeil fliegt es heran, niedrig



über dem Erdboden, hebt sich mit einem Ruck empor, schießt wie ein Blitz schräg von oben in den Hänflingsschwarm hinein, der entsetzt auseinanderstiebt, und ist im Nu auch wieder mit einer jähen Wendung verschwunden. Was war das? Wir führen den Krimstecher ans Auge und suchen das umliegende Gelände ab, und bald haben wir auch den kecken Räuber entdeckt, wie er protzig auf einem Grenzstein sitzt und den erbeuteten Hänfling rupft. Es ist der tollkühne, kleine Merlin, den uns in jedem Herbste der Norden herabsendet als Ersatz für den wegziehenden Lerchenfalken.

Die Brutplätze des Merlin liegen nördlich von uns; so horstet er insbesondere in Island, auf den Faröern, in Schottland, Skandinavien und dem nördlichen Sibirien und Rußland bis Livland herab. Nun ist es aber höchst merkwürdig und auffallend, daß zahlreiche ältere Forscher ihn übereinstimmend auch in viel südlicher gelegenen Gegenden brütend gefunden haben wollen, und da man bei der anerkannten Gewissenhaftigkeit wenigstens eines Teils dieser Beobachter doch nicht gut annehmen kann, daß hier überall Irrtümer und Verwechslungen vorliegen, so bleibt kaum etwas anderes übrig als die Annahme, daß sich der Merlin neuerdings mehr und mehr nach dem Norden zurückziehe, in welcher Beziehung er also ein hochinteressantes Gegenstück zu den Leinzeisigen, Bergfinken, Rot- und Wacholderdrosseln bilden würde, die alle bestrebt sind, ihre Verbreitungsgrenzen weiter nach Süden vorzuschieben. Weitere, recht sorgfältige Beobachtungen über diesen Punkt wären jedenfalls in wissenschaftlichem Interesse wünschenswert und wertvoll. Schon in Dänemark ist der Merlin nicht mehr Brutvogel. Im allgemeinen dürfte heutzutage wohl der 55. Breitengrad die äußerste Grenze seiner Verbreitung nach Süden zu bezeichnen. Wenn man trotzdem hin und wieder auch im Sommer bei uns alte Merline antrifft, so handelt es sich wohl um einzelne zurückgebliebene und aus irgendwelchem Grunde nicht zur Fortpflanzung schreitende Stücke. So beobachtete v. Riesenthal im Sommer den Merlin im Ibenhorster Revier, und ich selbst in der großen Schneegrube im Riesengebirge. An einer solchen Örtlichkeit könnte er wegen ihrer Felsbildungen und rauhen Lage noch am ehesten brüten, und der alte Gloger behauptet dies auch. Aus den letzten Jahrzehnten ist aber kaum ein mit voller Sicherheit nachgewiesener Fall seines Brütens in Deutschland bekannt geworden. Gewöhnlich zieht der Merlin im Oktober bei uns durch, meist jüngere Exemplare, und dann wieder bei der Heimkehr im April. In milden Jahren bleiben auch viele den ganzen Winter hindurch bei uns; sonst aber ziehen sie weiter nach Südeuropa und selbst bis Nordafrika. Waldungen liebt er gar nicht, da er selbst seinen Horst gewöhnlich nicht in solchen anlegt. Öde, kahle und steinige Hügelgegenden oder felsige Gebirge sind ihm am liebsten, am Zuge auch das freie Feld weiter Ebenen oder gemischtes Gelände.

Während der rauhen Jahreszeit ist dieser kleine Falke ein würdiger Vertreter des Lerchenfalken, der dann aus unseren Fluren verschwunden ist. Er ähnelt ihm auch im Betragen außerordentlich und schlägt gleichfalls nur fliegende Vögel, während er den still sitzenden nichts anhaben kann. An Fluggewandtheit steht er dem Lerchenfalken nur wenig nach, und wenn er ihn vielleicht an Eleganz der Schwenkungen und an Schnelligkeit nicht völlig erreicht, so übertrifft er ihn dafür doch noch an Sicherheit des pfeilgeschwinden Stoßes. Der etwas plumpere Körper, die kürzeren, aber sehr schmalen Flügel und der längere Schwanz unterscheiden sein Flugbild von dem des Lerchenfalken. Gewöhnlich fliegt er mit hastigen Flügelschlägen dicht über dem Erdboden blitzschnell dahin, um durch sein unvermutetes Erscheinen die auf dem Boden sitzenden Kleinvögel zu erschrecken und zu verwirren, damit sie emporflattern und von ihm geschlagen werden können. Sperlinge, Finken, Ammern, Meisen und Strandläufer, selbst Wachteln und Regenpfeifer bilden seine gewöhnliche Nahrung. Im Verhältnis zu seiner Kleinheit ist er von allen Falken wohl der dreisteste und tollkühnste. Hintze beobachtete sogar, daß er alte Auerhähne tötete, indem er seine ungestümen Stöße fortwährend nach deren Kopf richtete, was unglaublich klingen würde, wenn es nicht von einem so tüchtigen „field ornithologist" herrührte. Er soll auch Maikäfer und Heuschrecken fressen und sogar Mäuse fangen (was ich bezweifeln möchte), gehört aber trotzdem zweifelsohne als ein furchtbarer Feind der Kleinvogelwelt zu den für uns schädlichen Tieren, zumal er mit Vorliebe die Winterfutterplätze heimsucht. Gehölze sucht er nur zur Nachtruhe auf, und zwar am liebsten junge und recht dichte Kiefernschonungen, denen er hoch in der Luft zufliegt und sie erst gründlich und wiederholt abspäht, ehe er sich plötzlich wie ein Stein herabfallen läßt. Bei ihren Paarungsspielen entfalten die Merline zur Freude des Beobachters ihre ganze Fluggewandtheit und schreien dazu nicht unangenehm „Kaihä, kaihä". Die gewöhnliche Stimme aber ist ein hohes, helles, oft und schnell wiederholtes



„Ki ki ki". Gegen den Menschen zeigt sich dieser kleine Falke stets sehr scheu und vorsichtig und ist deshalb schwer zu schießen; nur an der Krähenhütte gelingt dies leicht, da er aus Haß gegen den Uhu alles andere vergißt. Gefangene Merline werden sehr zahm, und selbst alt eingefangene zeigen sich so gelehrig, daß sie sich unschwer zur Beize auf kleine Vögel abrichten lassen, wozu sie sich ihres sehr sicheren Stoßes halber besonders eignen. „Er war einst", so erzählt Naumann, „der Lieblingsfalke der russischen Kaiserin Katharina II., die deshalb alljährlich eine ziemliche Anzahl einfangen und abrichten ließ, um mit ihnen kleine Vögel zu beizen; diesen allen wurde aber im nächsten Jahr und nachdem frische eingefangen waren, nach abgehaltenen Jagden im Spätherbst die Freiheit wieder geschenkt. Asiatische Herrscher machten sich das Vergnügen, ganze Schwärme von Merlinen gegen den zu beizenden Vogel zu werfen, so daß dieser von ihnen wie von einem Bienenschwarm umringt war".

Auch der Merlin benutzt bisweilen alte Krähennester und damit Bäume zur Anlage seiner Kinderstube, gewöhnlich aber baut er selbst an schwer zugänglichen Felswänden aus dürrem Reisig und Heidekraut einen flachen und kunstlosen Horst, der in den öden Moossteppen des Nordens manchmal sogar auf der bloßen Erde steht. Erst im Juni findet man das aus 3 bis 4 Eiern bestehende Gelege. Die Eier messen durchschnittlich nur 40 × 31 mm, sind rundlich, feinkörnig, wenig glänzend, innen gelblich durchscheinend und ihre braungelbliche Grundfarbe fast verdeckt von der sehr dunklen braunroten Fleckung. Übrigens sind die Eier aller Falkenarten kaum mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden. Das durchschnittliche Schalengewicht beträgt 1½ g. Die Brutzeit wird im „Neuen Naumann" auf nur sechzehn Tage angegeben, was wohl sicherlich zu niedrig gegriffen ist. Die Eltern zeigen sich sehr besorgt um ihre Jungen, die lange im Neste sitzen bleiben. Es findet nur eine Brut statt.

Das Stinktier.

Von W. H. Hudson, New-York. Mit 2 Abbildungen.

Deutsch von Max Pannwitz.

Vielleicht erhält der Leser eine ungefähre Vorstellung von der Widerwärtigkeit des Stinktiers (Mephitis Cuv.), wenn er hört, daß der Verfasser im Gespräch mit Leuten, die Argentinien nicht kannten, sich nie veranlaßt sah, auf den Sonnenstich, den Jaguar oder den Dolch eines Meuchelmörders hinzuweisen, daß er aber niemals versäumt hat, vor dem Stinktier (engl.: skunk) zu warnen und dabei eingehend die Lebensweise und das Aussehen des Tieres zu schildern.

Die in Amerika, besonders in steppenartigen Gegenden, lebenden Stinktiere sind nächtliche Tiere, die sich Höhlen graben, und gehören zur Familie der Marder. Sie sind dem Dachs ähnlich, nur schlanker gebaut und gekennzeichnet durch einen langbehaarten Körper mit spitzem Kopf, aufgetriebener Nase und halbsohlengängigen Füßen, von denen die vorderen mit Grabnägeln versehen sind. Der lange und dichte Schwanz ist fast zweizeilig behaart.

Die Natur hat ihnen ein eigenartiges Verteidigunsmittel verliehen: aus zwei haselnußgroßen, am After gelegenen Stinkdrüsen spritzen sie eine gelbe, ölähnliche und zugleich scharfe Flüssigkeit mehrere Meter weit gegen den Feind, von deren furchtbarem und sehr lange haftendem Gestanke sie ihren Namen tragen.

Das nordamerikanische Stinktier (M. Chinga Tiedem.), das besonders in den Hudsonsbailändern häufig vorkommt, ist vorwiegend schwarz mit zwei weißen Längsstreifen auf dem Rücken und Schwanz. Den größten Teil von Südamerika bewohnt das ihm sehr ähnliche chilenische Stinktier (M. chilénsis Lichtenst.), das einen weißen Rücken hat, und von dem in den nachstehenden Aufzeichnungen die Rede ist; die Brasilianer nennen es Surilho.

Ich kannte einen Engländer, der, als er bei seinem ersten Ritt durch die Pampas ein Stinktier zu Gesicht bekam, schnell abstieg und auf es zueilte, um es zu fangen. Der Arme wußte noch nicht, daß es dem Tiere gar nicht einfällt, sich gegen sein Ergriffenwerden zu sträuben. Es ist weder scheu noch feig, weil es sich seiner furchtbaren Waffe wohl bewußt ist, die der Engländer gleich bei dieser ersten Begegnung kennen lernte, um sie nie zu vergessen. Leute, denen das Tier die volle Ladung seines höllischen Saftes ins Gesicht schleudern konnte, haben sogar das Augenlicht dadurch verloren. Auf der Schleimhaut brenne die Flüssigkeit wie Schwefelsäure, erklären die Unglücklichen, die am eigenen Leibe die Erfahrung gemacht haben.

Wenn man bei einem Zusammentreffen mit einem Stinktier das Gesicht sorgfältig schützt, so hat man allerdings nur für die Kleider zu fürchten. Aber die Ausscheidung, im Vergleich mit der zerquetschter Knoblauch wie Lavendel duftet, peinigt die Geruchsnerven entsetzlich und macht einem so übel, daß die Seekrankheit dagegen fast als ein angenehmes Gefühl erscheint.

Wer das Stinktier nur vom Hörensagen kennt, denkt vielleicht, ich übertreibe; wer aber die persönliche Bekanntschaft des kleinen Geschöpfes gemacht hat, dem wird meine Schilderung noch viel zu gemäßigt vorkommen.

Als Beleg dafür berichte ich nachstehend einen Vorfall, der in den Pampas gar nicht ungewöhnlich ist.

Im Hause eines Nachbars, das ein paar englische Meilen entfernt liegt, soll ein Tanzvergnügen statt-



finden. Der Geladene hat sich dementsprechend gekleidet, besteigt sein Pferd und reitet in froher Erwartung dem ersehnten Ziele zu. Der Abend ist dunkel und stürmisch, aber es führt ein bequemer Reitpfad durch das unübersichtliche Dickicht der Riesendisteln, und der Reiter spornt sein Pferd zu einem flotten Galopp. Unglücklicherweise ist aber der Pfad schon von einem Stinktier besetzt, das in der Dunkelheit unsichtbar ist und, von seinem heillosen Instinkt angetrieben, nicht aus dem Wege geht, bis es, von den Hufen getroffen, wie ein Fußball ins Gebüsch fliegt. Aber vorher hat es seine Ladung abgefeuert, von der die Vorhand des Pferdes ziemlich hoch hinauf bespritzt worden ist. Der Reiter springt ab, sobald er aus dem Dickicht heraus ist, entfernt sich ein gut Stück von seinem Pferde, beriecht sich selbst von oben bis unten und findet mit dem Gefühl aufrichtiger Erleichterung, daß er sauber geblieben ist. Auch nicht der kleinste Tropfen von dem Teufelssaft hat seine Tanzschuhe getroffen! Er steigt wieder auf, erreicht bald sein Ziel, wird fröhlich willkommen geheißen und mischt sich unter die muntere Schar der Gäste, ohne weiter des kleinen Mißgeschicks, das ihn betroffen, zu gedenken. Aber es dauert nicht lange, so fangen die Anwesenden an, sich etwas zuzuflüstern und vielsagende Blicke auszutauschen. Die Männer lächeln, ohne erkennbaren Grund, das Gesicht der Wirtin verdüstert sich, die Damen hüsteln und halten sich ihre parfümierten Taschentücher vor. Schon wird einigen übel, und sie verschwinden aus dem Zimmer. Unserm Helden wird es allmählich klar, daß irgend etwas nicht in Ordnung ist, und jetzt entdeckt er auch die Ursache. Unglücklicherweise ist er die letzte Person im Zimmer gewesen, die den bekannten, ganz scheußlichen Geruch wahrgenommen hat, der sich wie eine tödliche Ausdünstung vom Boden erhebt, alle anderen Gerüche beherrscht und jeden Augenblick stärker wird. Tatsächlich hat doch trotz allem ein Tropfen von der Flüssigkeit des Stinktieres seine Schuhe getroffen; in der begründeten Besorgnis, man könnte in ihm den Störenfried entdecken, drückt er sich möglichst unauffällig aus dem Zimmer, sucht sein Pferd, schwingt sich in den Sattel und reitet mißmutig heim. Er weiß wohl, man wird seine plötzliche vorzeitige Entfernung bald bemerken und sich den Grund dazu denken können.

In seiner nicht durchweg zuverlässigen Naturgeschichte von Chile erzählt Molina, wie man jenseits der Anden mit dem Tier fertig wird. „Wird eins bemerkt," sagt er, „so gehen die Leute hin und streicheln es, bis einer die günstige Gelegenheit wahrnimmt und es am Schwanz packt. Dann ziehen sich die Muskeln zusammen, das Tier ist außerstande, seinen Saft von sich zu spritzen, und wird unverzüglich erlegt." Ebensogut könnte man davon reden, eine Brillenschlange zu streicheln, und doch findet diese lächerliche Geschichte überall in Süd- und Nordamerika Glauben, und Professor Baird hat sie sogar in vollem Ernst in sein großes Werk über die Säugetiere aufgenommen. Als wir uns einmal in einem Rancho (Gehöft) über das Tierleben unterhielten, erzählte ein anwesender argentinischer Offizier, beim Besuch einer indianischen Niederlassung habe er gefragt, wie sie denn mit den Stinktieren fertig würden. Darauf habe ein würdiger alter Häuptling erwidert, daß man unerschrocken auf das Tier losgehe, es am Schwanz packe und töte, „denn", sagte der Alte voll Ernst, „wenn du keine Furcht vor ihm hast, dann achtet es deinen Mut und läßt sich wie ein Lamm abschlachten." Der Offizier erzählte weiter: beim Verlassen des Indianerlagers sei er auf einen Skunk gestoßen und habe mit Freuden die gute Gelegenheit zur Erprobung jener Anweisung ergriffen. Hier brach er plötzlich ab, und als ich ihn eifrig nach der Fortsetzung der Geschichte fragte, zündete er sich eine Zigarette an und folgte, ohne mir Antwort zu geben,



Abb. 1. Chilenisches Stinktier (*Mephitis chilénsis*). Originalzeichnung für den Kosmos.

schmunzelnd den aufsteigenden Rauchkringeln. Ja, ja, die Indianer verstehen, mit würdiger Miene und ohne einen Muskel zu verziehen, Bären aufzubinden, und mit diesem ehrwürdigen Witz, der durch einen ganzen langen Kontinent gewandert ist und seinen Weg in viele gelehrte Bücher gefunden hat, rächen sie sich an einer überlegenen Rasse.

Oft fand ich, daß das Gefieder von mir geschossener Adler und hin und wieder auch das eines Carancho (Polyborus tharus) stark nach dem Sekret der Stinktiere roch; man kann daraus schließen, daß diese Raubvögel, vom Hunger getrieben, mitunter den verhängnisvollen Irrtum begehen, auf ein Stinktier zu stoßen. Mein Freund, Herr Ernest Gibson aus Buenos Aires, beschreibt im „Ibis" einen Kampf zwischen einem Carancho und einem dieser Stänker, dessen Augenzeuge er zufällig geworden war. Als er eines Nachmittags nach Hause ritt, bemerkte er ein Stinktier, das ziellos herumwatschelte, und dem in sehr geringem Abstand ein Geierfalke folgte, der offenbar nichts Gutes im Schilde führte. Jedesmal wenn der Vogel näher kam, hob sich drohend der buschige Schweif; dann blieb der Carancho zurück, folgte aber nach einigen Augenblicken Zögerns wieder dem Vierfüßler. Schließlich wurde er kühner, sprang vorwärts und packte den drohenden Schweif mit seiner Kralle, aber auf der Stelle fing er an, mit gesträubtem Gefieder, tränenden Augen und einem unverkennbar leiderfüllten Ausdruck in seinen Geierzügen herumzutaumeln. Das Stinktier drehte sich um, sah sein Opfer ein paar Augenblicke an, als wollte es sagen: ‚Hab' ich dir's nicht gesagt?', und trollte dann gleichmütig weiter."

In Patagonien erfuhr ich von einem Mann namens Molinos, den die Regierung öfters mit der Führung von Expeditionen in der Wüste beauftragt hatte, daß das Stinktier dort allenthalben häufig zu finden sei. Vor einigen Jahren hatte man ihn mit zwei Begleitern ausgesandt, einen Indianerhäuptling, dessen Aufenthalt nicht bekannt war, aufzusuchen und mit ihm zu verhandeln. Tief im Innern des Landes überfiel den Führer ein harter Winter, seine Pferde kamen vor Durst und Müdigkeit um, und während der drei schlimmsten Monate im Jahre lebten er und seine Begleiter von Stinktierfleisch, dem einzigen Wildbret, das ihnen immer zu Gebote stand. Zweifellos ist auf jenen öden Ebenen, wo es von den Stänkern wimmelt, die Furchtbarkeit ihrer Verteidigungswaffe die erste Lehre, die die Erfahrung jedem jungen Adler, jedem Fuchs, jeder Wildkatze und jedem Puma beibringt.

Hunde kann man dazu abrichten, Stinktiere zu töten, aber sie tun es widerwillig. In einer mondhellen Nacht begab ich mich in meiner Heimat hinaus, zu dem Platz, wo die Hunde — es waren ihrer zwölf — schliefen. Während ich dort stand, kam ein Stinktier und bewegte sich zwischen den Hunden hindurch gerade auf mich zu, und als es so bei ihnen vorbeiging, stand einer nach dem andern auf und schlich sich mit eingezogenem Schwanz fort. Läßt man sie häufig Stinktiere totbeißen, so werden sie ziemlich abgehärtet, aber immer entledigen sie sich der unangenehmen Aufgabe möglichst schnell und eilen dann mit schäumendem Maule fort, um dieses im feuchten Grase abzureiben und das brennende Gefühl los zu werden. Eine Zeitlang hatte ich nur einen einzigen Hund, den man dazu bringen konnte, einem Stinktier entgegenzutreten, und da die kleinen Spitzbuben sehr zahlreich waren und sich beständig in ihrer gewöhnlichen frechen Art in der Nähe des Hauses sehen ließen, so hatte das arme Tier keine leichte Aufgabe. Auch verabscheute dieser Hund nicht etwa die Stänker weniger, als es die anderen Hunde taten, aber sein Gehorsam, seine Treue und seine Tapferkeit waren größer. Jedesmal wenn ich ihn ein Stinktier angreifen hieß, kam er dicht an mich heran und sah mir mit flehenden Augen ins Gesicht, und wenn er dann sah, daß ihm die verhaßte Aufgabe doch nicht geschenkt wurde, so stürzte er auf das dem Untergang geweihte Tier mit einer blinden Wut, die wirklich sehenswert war. Er packte es zwischen seinen Zähnen, schüttelte es wie toll hin und her, zermalmte ihm die Knochen und schleuderte es dann ein paar Fuß weit fort, nur um sich immer wieder darauf loszustürzen und das Spiel von neuem zu beginnen, zweifellos mit dem Caligulawunsch in seiner wütenden Brust, alle Stinktiere der Welt möchten nur ein einziges Rückgrat haben.

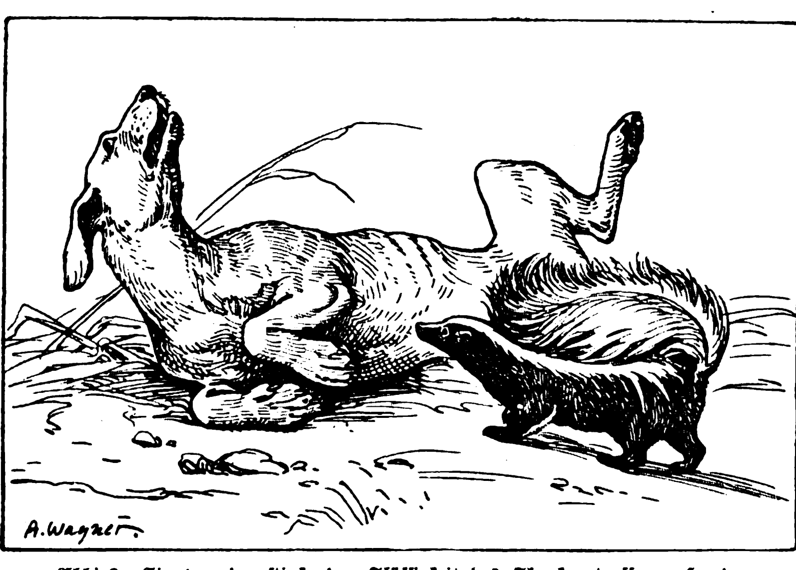


Abb. 2. Ein von der stinkenden Flüssigkeit des Skunk getroffener Hund, zu Boden stürzend. Zeichnung von A. Wagner.

Einmal besuchte ich meinen Bruder, der auf seiner fernen Farm an der Südgrenze der Provinz Buenos Aires Schafzucht trieb, und fand unter seinen Hunden ein sehr interessantes Individuum. Es war ein großes, schwerfälliges, dummes, aber gutmütiges Tier von solcher Gier, daß es den halben Arm mit verschlucken wollte, wenn man ihm ein Stück Fleisch hinhielt, und dabei so folgsam, daß es nur eines Wortes bedurfte, ihn zu bewegen, daß er auf die Hörner eines Ochsen losstürzte und dem Tode und



jeder Gefahr Trotz bot. Aber einem Stinktier, sagte mir mein Bruder, hielt er nicht stand. Eines Tages nahm ich den Hund mit und fand ein Stinktier. Länger als eine halbe Stunde versuchte ich von meinem Pferde herunter vergebens, meinen furchtsamen Gefährten zum Angriff und Kampf zu reizen. Schon der Anblick des Feindes ließ ihn an allen Gliedern beben, und wenn der boshafte kleine Gegner anfing, gegen uns in der Weise vorzugehen, indem er wütend mit seinen kleinen Füßen stampfte, in die Höhe sprang, zischte und sprudelte und seinen Haarbusch wie ein kriegerisches Banner über seinem Kopfe schwenkte, — dann konnte ich meinen Hund kaum zurückhalten, daß er sich nicht umwandte und vor Schrecken blind mir davonrannte. Aber schließlich trug meine unbarmherzige Hartnäckigkeit doch den Sieg davon. Fortgesetztes Anschreien, Aufmuntern und Händeklatschen versetzte den Hund in eine Art von sinnloser Wut. Von widerstreitenden Empfindungen hin und her gerissen, fing er an, in schwerfälligem Galopp das Tier heulend und mit gesträubtem Haar zu umkreisen, und endlich stürzte er mit geschlossenen Augen und ein gellendes Geheul ausstoßend darauf los. Ich dachte bestimmt, er würde den Feind in wenigen Sekunden in Stücke gerissen haben, aber als er noch vier oder fünf Fuß von ihm entfernt war, erfolgte die verhängnisvolle Entladung, und er fiel, wie von einem tödlichen Schuß getroffen, zu Boden (Abb. 2). Eine Weile lag er regungslos da. Dann raffte er sich auf und machte sich winselnd davon. Allmählich wurde sein Lauf immer schneller, bis er in tolle Flucht ausartete. Vergebens folgte ich ihm und rief ihm mit aller Kraft meiner Lunge zu; er schien nichts zu hören und war bald aus Sehweite verschwunden — ein weißer Fleck auf der endlosen Ebene. Am nächsten Tage stellte er sich zur Mittagszeit wieder ein, abgemagert und mit Schmutz bedeckt und taumelnd wie ein galvanisiertes Skelett. Zu matt, um auch nur fressen zu können, warf er sich hin und lag stundenlang wie tot, — alles nur die Wirkung der paar Dufttropfen.

Hunde, sagte ich mir da, haben ihre Idiosynkrasien ganz wie Menschen; aber ich hatte doch mein Ziel erreicht und aufs neue die Wahrheit jenes edlen Baconschen Loblieds auf unsern treuen Diener und Gefährten erwiesen, wenn überhaupt noch ein Beweis nötig wäre.

Jung gefangene Stinktiere werden nach kurzer Zeit recht zahm, entleeren auch ihre Drüsen nicht, wenn man sich sorgfältig hütet, sie zu reizen. Die Felle des nordamerikanischen Stinktieres liefern einen geschätzten Pelz. Die „Skunks“, unter diesem Namen werden sie in den Handel gebracht, bilden aber erst seit etwa 1860 einen Marktartikel, als es nach vielen vergeblichen Versuchen gelungen war, sie von ihrem abscheulichen Geruch zu befreien; es ist ja trotz aller Vorsicht nicht immer möglich, die Tiere beim Fange oder bei der Jagd schnell genug zu töten, bevor sie ihre Drüsen entleert haben. Seitdem werden jährlich gegen 600000 Stück nach Europa eingeführt und um je 6—12 ℳ verkauft. Die weißen Streifen werden aus den Fellen, die sonst dunkelbraun oder schwärzlich im Haar sind, ausgeschnitten, und nur die dunkeln Stücke kommen, zusammengesetzt, zur Verwendung.

Neue Tatsachen zum Geheimnis der Vererbung.

Von Wilhelm Bölsche, Friedrichshagen.

(Schluß.)

Eine ganze Reihe wertvoller, ja zum Teil geradezu bahnbrechender Versuche sind in der letzten Zeit in dem Wiener Hause gemacht worden, — alle in der Richtung unmittelbarer Fragen an das Leben durch künstliche Beeinflussungen und experimentell erzielte Abänderungen. Um ein Beispiel dafür herauszuheben, was dort möglich geworden ist, sei erwähnt, daß Kammerer unter anderem bei einem so gut wie blinden Höhlentier die Augen wiederhergestellt hat. —

Es handelte sich um den bekannten Höhlenmolch aus den finsteren Gewässern der Adelsberger Grotte, den Olm (Proteus). Eine dunkle Zisterne des Hauses wurde zu einer natürlichen Olmhöhle hergerichtet und daneben bei gewöhnlichem und bei künstlich rotem Licht in besonderen Aquarien mit dem lebenden Olm planmäßig experimentiert. Zunächst kamen alle möglichen sonst lehrreichen Dinge dabei zur Klarheit. Der alte Zwist, ob der Olm Eier lege oder bereits im Mutterleibe ausgeschlüpfte lebendige Junge zur Welt bringe, löste sich dahin, daß er bei künstlicher Aquariumstemperatur von mehr als 15 Grad C. zahlreiche Eier legt, bei dem normal kühleren Stande seiner Höhlengewässer dagegen schon im Mutterleibe nur zwei Junge zur ausschließlichen Entwicklung bringt, die alle übrigen Eier dort auffressen und schließlich als große Larven, die schon alle vier Füße tragen, geboren werden. Des weiteren wurde festgestellt, daß der Olm, der im Dunkeln fleischfarben fast ohne Pigment- (Farbstoff-) Einlage in der Haut ist, im Tageslicht (das er sonderbarerweise glatt verträgt) dunkles Pigment in der Haut entwickelt, also schließlich blauschwarz wird. Die Möglichkeit, den Olm bei Licht zu halten, mußte nun anregen, auch mit seinen Augen zu experimentieren. Wie viele andere Höhlentiere, ist er in seinem natürlichen Zustande nämlich heute nur noch Besitzer eines hochgradig verkümmerten Augenpaares. Geboren wird er noch mit einem, man möchte sagen, halben Auge. Dann aber versagt selbst dieser Rest in der Weiterentwicklung des wachsenden Tieres immer stärker, bis das winzige Pünktchen sich fast völlig unter der dauernd dick und grobschichtig darüber lagernden Haut verliert. Indem Kammerer aber jetzt den Jung-Olm sogleich dem Lichte aussetzte (abwechselnd Tageslicht und künstlichem Rotlicht, um jene dunkle Pigmentbildung nicht für sich wieder zur Störung werden zu lassen; bei Rotlicht blieb sie aus!), stellte sich umgekehrt eine zunehmende Wiedervergrößerung des Auges ein. Die Linse wuchs, anstatt zu schwin-



den, ein Glaskörper, der sonst nie auftrat, entwickelte sich plötzlich, die Netzhaut erfuhr eine völlige Neugestaltung, und die sonst deckende Haut wurde glashaft dünn und durchsichtig. Gewisse Versuche bewiesen die wirkliche Sehfähigkeit dieses wieder erwachten Auges!

Mit unserem Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften hat ja dieser darwinistisch hoch interessante Versuch an sich noch nichts zu schaffen. Immerhin berichtet aber Kammerer, daß seine durch Tageslicht längere Zeit geschwärzten (also mit dunklem Farbstoff in der Haut versehenen) Olme abermals dunkelgefärbte Junge erzeugten, und zwar auch dann, wenn diese Jungen selber wieder im Dunkeln zur Welt kamen und sich entwickelten. Hier liegt also wieder der Fall vor, wie bei jenen Schmetterlingen im Eiskeller, bloß daß es hier das Licht ist, das bei den Eltern etwas verändert, während es dort die Kälte war. Wieder kann man auch diese Sache sich so denken, daß das Licht die Haut verändert (zur Pigmentbildung zwingt), und daß diese körperliche Veränderung sich jetzt auch vom Elterntier auf das Junge überträgt, vererbt; das wäre also regelrechte Vererbung erworbener Eigenschaften. Oder man kann sich mit Weismann die Sache so auslegen, daß das gleiche Licht, das in der elterlichen Olmhaut allmählich eine solche kleine Revolution bewirkt, auch durch den ganzen elterlichen Körper so hindurchgreife, daß es auch die Ei- oder Samenzellen treffe und auch denen irgend einen geheimen Anstoß gebe, später bei sich Hautpigment zu entwickeln; dann wäre es nichts mit echter Vererbung. Wieder wird man aber auch sagen: denken ließen sich beide Annahmen, und wenn Schwierigkeiten darin stecken, so stecken sie eben in beiden gleichmäßig. Immerhin ist der Leib gerade eines solchen Olms (wie Kammerer zugeben mußte) bis in seine Tiefen ungewöhnlich durchlässig für Licht, und so könnte der Anhänger Weismanns das vielleicht als ein stärkeres Beweisstück für seine Annahme ins Feld führen.

Nun aber wieder: als Kammerer seine Olm-Versuche veröffentlichte (im Februar dieses Jahres in Roux' ausgezeichnetem „Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen"), da konnte er bereits auf einer Reihe anderer Experimente fußen, die viel unmittelbarer und zielbewußter auf das große Vererbungsrätsel selber von ihm eingestellt worden waren.

Jeder kennt unsern großen Land- oder Feuersalamander mit seiner prächtigen Färbung in Schwarz mit goldgelben Flecken. Dieser merkwürdige Lurch war in Kammerers Hand Gegenstand eines biologischen Versuchs geworden, bei dem gewisse höchst eigenartige Farbenänderungen festgestellt werden konnten. Der Kosmosleser findet einen Bericht darüber bereits im Juniheft des Handweisers („Der Organismus als Farbenphotograph" von Dr. A. Koelsch). Um das Ergebnis in einen Satz zu fassen, so zeigte sich, daß solche Molche, lange Zeit auf rein gelber Lehmerde gehalten, eine deutliche Zunahme des Gelb in ihrer Farbe erhielten, während sie umgekehrt auf rein schwarzer Erde gehalten, mehr schwarz wurden; bei der Wirkung arbeitete außer der Bodenfarbe die vermehrte oder verminderte Feuchtigkeit des Untergrundes mit. Auf die darwinistische Bedeutung der Sache will ich hier nicht eingehen. Auf jeden Fall müßte es auch für eine Verwertung im Sinne einer schützenden „Anpassung" von größter Wichtigkeit sein, ob diese zunächst in ein paar Jahren individuell erworbene Farbumwandlung des Salamanders sich auch auf seine Jungen vererbte. Das aber ist jetzt nach Kammerers weiteren Untersuchungen allerdings und unbedingt der Fall, und damit beginnt nun auch wieder eine hochwichtige Seite unmittelbar für unser Vererbungsgeheimnis.

Kammerer zog sowohl von den auf gelbem und feuchtem Boden stark gelb gewordenen Salamandern wie von den auf schwarzem, trockenerem Grunde stark schwarz gewordenen Junge. Und in beiden Fällen ließ sich eine Vererbung der elterlichen Farbrichtung feststellen: die mehr gelben Eltern lieferten bereits deutlich merkbar gelbere Nachkommenschaft, die mehr schwarzen deutlich schwärzere. Brachte man die schwärzeren Jungen nun wieder auf schwarzen Grund, so nahm ihre Schwarzfärbung rasch noch ferner zu, weit über das Elternschwarz hinaus, ein deutlicher Beweis, daß sie von diesen Eltern her schon angeboren und vererbt im Schwarz-Vorsprung gewesen waren. Und genau so ging es mit den schon gelber geborenen Jungen auf fortgesetztem Gelbgrund. Umgekehrt waren solche Schwarzjungen, auf Gelbgrund gesetzt, zunächst ebenso auffällig im Rückstand und mußten sich erst viel mühsamer durchkämpfen, sie mußten hier offensichtlich erst wieder gegen ihre Schwarz-Vererbung ankämpfen, und ebenso die gelben Jungen auf Schwarzgrund. In einem ganz wundervollen Beispiel hatte man also abermals vor Augen, was jene Olme und Eisschrankpuppen uns angedeutet haben: eine durch (hier jahrelangen, ganz allmählichen) Einfluß erreichte Veränderung in der Haut der Eltern kehrte in den Kindern dieser Eltern am gleichen Fleck einwandfrei wieder. Wenn aber auch diesmal



der Anhänger Weismanns seinen Einwand vorbringen will: es möchte das, was von außen verändernd auf die Elternhaut eingewirkt hat, den ganzen Elternkörper durchdringend und erfüllend auch bis zu den Keimzellen tief in diesem Körper vorgedrungen sein, solchermaßen schon alle künftigen Salamanderlein im Keim dort selber mit verändernd, so muß man ihm auch bei wohlwollendstem Entgegenkommen diesmal doch sagen, er fordere das schlechterdings Unwahrscheinlichste, das sich aus den verschiedenen erdenkbaren Phantasie-Möglichkeiten herauslesen läßt. Jene äußere Macht, die (sei es wie immer) auf die Hautfärbung des elterlichen Salamanders einwirkt, setzt sich, wie erzählt ist, diesmal zusammen aus einer vereinigten Wirkung von Licht und Feuchtigkeit, z. B. mehr Gelblicht und mehr Feuchtigkeit erzeugen jedes für sich mehr Gelb auf der Haut. Mag man nun zugeben, daß selbst durch die dick pigmentierte Haut des Salamanders wenigstens auf den gelben Makeln immer noch etwas Licht sich ins Innere des Körpers stehle, also selbst bis zu den Keimen gelangen könnte (zweifellos doch abgeschwächt), so würde doch die (in gewissen Versuchen Kammerers schon allein ganz gut wirksame) Feuchtigkeit wirklich bei solchem Vordringen unmöglich bis dort hinein noch ernstliche Änderungen hervorrufen können. Denn die Keimzellen liegen (wie Richard Semon sehr mit Recht hervorgehoben hat) stets in starker eigener Feuchtigkeit des Lymphraumes der Leibeshöhle eingebettet, und es wäre schlechterdings nicht zu fassen, wie der winzige von außen kommende Feuchtigkeitsunterschied, den zwar die freie exponierte Außenhaut des Elterntiers noch unterscheiden mag, in dieser beständigen eigenen Dauerfeuchte da drinnen noch ebenso stark, ja überhaupt irgendwie merkbar wirken sollte. Wobei noch wenigstens erwähnt sei, daß auch für die reine Lichtwirkung noch wahrhaft heillose Verwicklungen diesmal entstehen. Das Licht, etwa das gelbe, wirkt nach Kammerers Versuchen bei dem Elterntier gar nicht direkt auf die ganze Haut. Es bedarf dazu noch einer geheimnisvollen Vermittelung des Auges. Geblendete Molche werden auf Gelb nicht gelber! Auch das müßte also in den Keimstoffen entsprechend geschehen, die gar keine Augen haben! Hier scheint also auch der letzte Ausweg wirklich zu versagen. Die körperliche Änderung des Elterntiers, die sich uns als eine mehr gelbe oder mehr schwarze Farbeigenschaft seiner Haut offenbart, muß als solche innerlich einwirken auf das keimende Jungtier. Das aber wäre echte Vererbung einer erworbenen Eigenschaft.

Kammerer hat aber noch ein zweites Experiment gemacht, das nicht minder schlagend gegen Weismann spricht. Es ist ihm gelungen, bei einem Tier nicht bloß die äußere Hautfarbe künstlich abzuändern, sondern eine bei dieser Tierart altüberkommene, vererbte Lebensgewohnheit, einen sogenannten Instinkt, individuell abzuändern, und auch diese Abänderung hat sich auf die Jungen weitervererbt. Wir haben uns oben auch von diesem Gebiet schon unterhalten. Haben erwogen, ob es möglich sei, daß man einem Tier einzeln etwas anerzöge, ihm eine neue Gewohnheit ins Gehirn einprägte, und daß sich das auf die Nachkommen vererbte und daß so endlich eine feste neue Erbgewohnheit für viele Generationen dort, also eben ein neuer Instinkt, wie wir das nennen, entstände. Weismann bestritt auch hier die Vererbungsmöglichkeit solcher erworbenen Erziehung und damit das Entscheidende. Auch dazu muß man aber jetzt hören, was sich in Kammerers Versuchsanstalt begeben hat, ganz schlicht und eindeutig begeben hat.

Das heimische Tier dazu ist nicht gerade so bekannt wie der Feuersalamander, aber dem etwas bewanderteren Naturfreund auch seit langem schon ein Gegenstand des Nachdenkens. Es handelt sich um die in gewissen Gegenden des westlichen und südlichen Deutschland nicht seltene sogenannte Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans). Diese kleine Kröte, äußerlich in nichts auffällig vor ihren Genossen, weicht doch in einem charakteristischen Punkte vom ganzen übrigen Krötenvolk ab. Zur Begattungszeit suchen alle anderen Kröten das Wasser auf. Dort umklammert das Männchen in der Weise, die wohl jeder einmal gesehen hat, das Weibchen; das Weibchen legt dabei seine Eier ab, die Eier werden befruchtet, bleiben aber dann (rasch aufquellend) im Wasser liegen; im Wasser schlüpfen zu ihrer Zeit die Kaulquappen aus, während das Elternpaar sich sogleich wieder ans Land begibt, ohne sich weiter um seine Nachkommenschaft zu kümmern. Bei den Geburtshelferkröten finden wir dagegen den festen Brauch, daß die Begattung der Eltern auf dem Lande selbst stattfindet. Dort bemächtigt sich das Männchen der Eier, wickelt sich die Laichschnur um die Hinterschenkel und übt an dem Laich eine höchst eigenartige längere Brutpflege, indem es ihn so lange mit sich herumschleppt, bis die Larven in den Eiern zum Ausschlüpfen reif sind. Erst jetzt wird Wasser für den Fortgang der lieben Jugend auch hier eine unbedingte Notwendigkeit, und der Vater sucht jetzt also doch noch einen Tümpel auf, um dort seine Bürde abzusetzen. Es liegt nahe, sich zu denken, daß der oft wiederkehrende Fall weiter Entfernung vom Wasser diese veränderte Art des Liebeslebens als einen Notausweg anfangs hervorgebracht habe, mit der Zeit ist aber eine feste Gewohnheit, ein bereits vererbter Instinkt daraus geworden, der heute alle Geburtshelferkröten so handeln läßt, so lange nicht neue Hemmnisse sie gerade umgekehrt auch davon wieder abbringen. Ein solches Hemmnis erzeugte nun Kammerer künstlich. Er setzte solche Kröten in einem Terrarium einer Temperatur von 25 bis 30 Grad C aus. Unter diesen Umständen suchten sie Kühlung in einem dargebotenen Wasserbecken. Hier fanden sich die Paare und vollzogen die Begattung. Da die ebenfalls im Wasser abgelegten Eier dort dem auf dem Lande fehlenden Quellvorgang unterlagen, wurde es dem



Männchen unmöglich gemacht, sie um seine Beine zu wickeln. Sie blieben also im Wasser liegen, was ihnen selber übrigens weiter nichts schadete, die Entwicklung der Jungen erfolgte glatt auch so. Man merkt: Eltern wie Eier waren eben einfach gezwungen worden, ausnahmsweise einmal genau das gleiche hier durchzumachen, das bei anderen Krötenarten die Regel ist: die Eier kamen von Anfang an ins Wasser, und bei dem Vater fand sich keine Gelegenheit, den väterlichen Brutpflegeinstinkt auszuüben. Kammerer wiederholte aber jetzt mit dem gleichen Paar mehrfach, durch mehrere Laichperioden fort, den gleichen Zwang. Und überraschend: nachdem die Begattung und Eiablage mehrfach unter Ausschaltung der Vaterpflege im Wasser stattgefunden hatte (immer im Zwang der künstlich erhöhten Temperatur), zeigte es sich, daß das Ganze bei den betreffenden Tieren schon zu einer festen Gewohnheit auch für sie selbst geworden war: dergestalt, daß sie eines Tages, als ihre Laichzeit kam, die Temperatur aber nicht mehr künstlich erhöht wurde, doch zur Begattung sich ins Wasser verfügten und dort die Eier ohne jede väterliche Brutpflege ihrem Schicksal überließen. Diese Pärchen der Geburtshelferkröte hatten also einfach ihre hergebrachten Liebesinstinkte abgelegt und sich durch Gewohnheit dauernd dem Brauch der anderen Krötenarten wieder zugewandt.

Und jetzt das Entscheidende. Die Nachkommen dieser so gewohnheitsmäßig in ihrem Verhalten abgeänderten Paare verhielten sich von vornherein wie ihre Eltern: auch sie gingen zur Begattung ins Wasser und so weiter — und zwar taten sie das von Anfang an schon bei normaler Temperatur, also nicht für ihr Teil erst gereizt durch erhöhte Hitze. Also die glänzendste Form der unmittelbaren Vererbung einer Instinktänderung und von den Eltern neu erworbenen Gewohnheit! Daß das vollständige Aufwachsen dieser Jungen im Wasser dabei nicht nachträglich mitspielen konnte, wurde dadurch als ausgeschlossen erwiesen, daß die Jungen sich auch dann ganz genau ebenso benahmen, wenn man die von den Eltern im Wasser abgelegten Eier künstlich noch einmal eine Weile auf dem Lande sich hatte weiter entwickeln lassen; und umgekehrt zeigten Junge aus Eiern, die von normal veranlagten, nicht abgeänderten Geburtshelferkröten auf dem Lande abgelegt, dann aber sofort zwangsweise von Kammerer dem Männchen dort fortgenommen und ins Wasser versetzt worden waren, nicht den abgeänderten Hang zum Wasser, als ihre eigene Laichzeit kam. Die Sache lief also zweifellos über die Eltern und deren Vererbungseinfluß. Alle schlichtesten, eindeutigsten Anzeichen aber sprechen dafür, daß es sich um eine wirkliche Vererbung dort handelte, — die Vererbung einer neu erworbenen Eigenschaft. Es mag ja diese Erwerbung als solche erleichtert und zu dem raschen Gelingen des ganzen Experiments sein Teil beigetragen haben, daß es sich nicht eigentlich um eine ganz neue Gewohnheit hier handelte, die überhaupt noch nie irgend eine Kröte angenommen hatte, sondern nur um einen Übergang oder Rückschlag vom speziellen Geburtshelferkröten-Brauch zum allgemeinen und wohl geschichtlich ursprünglicheren Krötenbrauch überhaupt. Einzelne Anzeichen, die nebenher dabei beobachtet wurden, weisen klärlich wohl auf solchen Rückschlag hin. So trat in der dritten Generation regelmäßig im Wasser sich begattender Paare neben dem veränderten Instinkt auch bereits eine äußerliche körperliche Abänderung ein und zwar eine höchst zweckmäßige: es entwickelten sich nämlich bei den Männchen gewisse Schwielen an den Daumen, die bei allen sich im Wasser begattenden Krötenarten vorkommen und dort das Festhalten des Weibchens im schlüpfrigen Element erleichtern, die aber hergebracht sonst den Geburtshelferkröten (als hier überflüssig bei Landbegattung) fehlten.

Wohl sicher war das kein Neuschaffen, sondern nur ein Wiederherauslocken eines sozusagen eingeschlafenen Vorfahrenbesitzes. Aber ob nun Ganzneuschaffen oder Wiedererwecken: umgeändert worden und in diesem Sinne erworben worden ist auf alle Fälle etwas bei Kammerers Kröten, und zwar diesmal im Entscheidenden nicht etwa bloß eine Hautfarbe, sondern durch Übungszwang eine Gewohnheit — und diese Gewohnheit hat sich auf Kinder und Enkel vererbt, solchermaßen sich gleichsam verhärtend und festlegend für ein ganzes Geschlecht, weit über die Vergänglichkeit des einzelnen Individuums hinaus. Und nicht einzusehen ist, warum bei längerer Fortdauer solchen Übungszwangs nicht auf diesem Wege auch viel verwickeltere und ganz neue Gewohnheiten und Gewohnheitsfolgen sich schließlich wirklich ausbilden und über Generationen fort festsetzen sollten, — wenn auch etwas langsamer als in unserem Fall, aber vielleicht gerade deswegen zuletzt um so dauerhafter. Dazu denke man sich dann noch einmal das früher Gesagte von der Dressur unserer Jagdhunde durch Übung und Vererbung durch, und man wird zugeben müssen, daß auch nach dieser Seite das Feld der Möglichkeiten mindestens wieder frei ist.

Fassen wir unser Ergebnis noch einmal in ein paar Sätze zusammen. Die größere Wahrscheinlichkeit löst aus dem wirren Knäuel all der Meinungen und Gegenmeinungen über das Vererbungsgeheimnis folgendes als wesentlich heraus. Es wird nicht alles vererbt, was ein Wesen erwirbt; das ist unser Glück, denn sonst wären wir alle längst Krüppel; ganz offenbar arbeitet gegen unmittelbare Wunden und Verluste im Jungkeim ein Wiederherstellungsgesetz des Ursprünglichen, das in einer Masse von Fällen dem Schaden der Vererbung, der Schadenvererbung, entgegenstrebt und einen Riegel setzt. Ferner: das Erworbene wird nicht immer, nicht zu jeder Zeit im Leben des elterlichen Wesens vererbt; auch das hilft unter Umständen jenen Riegel schieben. Drittens aber: darüber hinaus gibt es einen weiten Spielraum, wo doch wirklich auch Erworbenes vererbt werden kann. Vererbt werden können körperliche Übungsergebnisse und Gewohnheiten der Eltern; hier liegt etwas, was stets die Wahrscheinlichkeit einer



hohen Nützlichkeit für die in gleiche Verhältnisse der Umwelt hineingeborenen Kinder und Enkel besitzen muß. Vererbt werden können ferner gewisse Abänderungen der Eltern durch ihr „Milieu“, wie z. B. wenn ein Farbeneinfluß auch sie etwas umfärbt; zunächst wird hier wahrscheinlich eine Menge von Einzeldingen einfließen, die überhaupt belanglos sind und bleiben, wo also die Vererbung nichts zu-, noch abtut, die mit ihr und über sie kommen, aber auch wieder gehen; andrerseits können aber auch hier Dinge liegen, die anfangs zufällig und indifferent entstanden, nachher aber sich als äußerst nützlich erwiesen (z. B. als Schutzfarben), und da ist die Vererbungshilfe dann unschätzbar, während wirklich schädliche Sachen umgekehrt für die Vererbung kaum in Betracht kommen, da sie meist das Elternwesen schon vernichten werden, ehe es Junge überhaupt erzeugen kann.

Stellt man die Dinge so ein, so ist kaum ein Zweifel, daß die Gültigkeit des großen allgemeinen Vererbungsgesetzes an diesem Punkt der Vererbung erworbener Eigenschaften längst offenbar in der Welt des Lebendigen auf unserer Erde nicht wüst waltet, sondern geordnet, eingeschränkt und gefördert ist durch ein noch größeres Gesetz selbst: nämlich durch das Gesetz der Nützlichkeit. Nicht als ein flutendes Meer überwogt es diese Welt des Organischen, sondern es fließt längst in fest geregelten Kanälen. Und darum wohl sein für uns so abwechselndes, oft so zweideutiges Bild: bald sprudelt es uns lebhaft entgegen beim geringsten Anschlag des Bodens, bald scheint es völlig zu versagen und zu versiegen.

Der Naturschutz in Schweden.

Von **Gertrud Bauer**, Cannstatt. Mit 8 Abbildungen.

Schon der große schwedische Gelehrte, der „Blumenkönig“ Carl von Linné, hat in seinen berühmten Reisebeschreibungen oft darauf hingewiesen, welche Bedeutung merkwürdige Naturgegenstände für die Wissenschaft haben müßten und hat auch mehrere solche ausführlich beschrieben. Doch ist es zu vermuten, daß seine Zeitgenossen diese seine Lehren nicht recht geschätzt haben. Nun wurde aber im Jahre 1880 in Schweden eine Festschrift herausgegeben, „Zu Per Brahes Gedächtnis“, die einen Aufsatz von A. E. Nordenskjöld enthielt, in dem der berühmte Polarforscher die Öffentlichkeit darauf hinwies, wie nützlich und notwendig es wäre, die Reste noch völlig unberührter Natur vor der Zerstörung durch die sich immer mehr ausbreitende Land- und Forstwirtschaft und ganz besonders durch die Industrie zu schützen, um auch späteren Geschlechtern noch ein anschauliches Bild zu hinterlassen, wie es in Schweden ausgesehen hat, „als das bestellte Feld noch einen geringen Raum einnahm, als es noch Seeufer gab, die nicht urbar gemacht waren, und Wälder, die noch keine Axt berührt hatte“. Dieser Aufsatz schloß mit dem Vorschlag, in einem der Krone gehörigen Gebiete von Norrland einen „Reichspark“ nach dem Muster des Yellowstoneparkes in Amerika anzulegen. Dies war die erste Anregung zu einem großzügigen Naturschutz in Schweden.

Allein es hatte den Anschein, als ob dieser Weckruf eines der größten Männer der Wissenschaft ungehört verhallen sollte. Jahrzehnte gingen darüber hin, ohne daß der hier gemachte Vorschlag seiner Verwirklichung auch nur um einen Schritt nähergekommen wäre. Australien folgte dem Beispiel Nordamerikas, die Niederlande schufen ein ausgedehntes Schutzgebiet auf Java, und England und Frankreich taten dasselbe in ihren Kolonien. Dieser Gedanke griff nun auch auf den europäischen Kontinent über: die Schweiz errichtete eine große Reservation im Val Cluoza, und in Deutschland setzte die Natur- und Heimatschutzbewegung ein, die dann auch in Schweden die Gemüter zu erregen begann. Deutschland gebührt das Verdienst, wirklich Leben und Bewegung in die Frage des Naturschutzes in Schweden gebracht zu haben. Nachdem Professor Dr. Rudorff die Gründung des Bundes für Heimatschutz veranlaßt hatte, hielt Prof. H. Conwentz-Berlin, aufgefordert von der Schwedischen Anthropologischen und Geographischen Gesellschaft, im Januar 1904 erst in Stockholm und dann in Göteborg und Lund Vorträge. Er machte in diesen darauf aufmerksam, daß die Naturschutzfrage vor allen Dingen von großen allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachtet werden müsse, und daß es nötig sei, rasch zu handeln, wenn überhaupt noch etwas erreicht werden solle. Auch wies er darauf hin, daß in dieser Frage unbedingt die Gesetzgebung zu Hilfe gerufen werden müsse.

Diese Anregung fand jetzt in den verschiedensten Kreisen sofort warmen Anklang, und schon am 20. Februar, kaum einen Monat nach jenen Vorträgen, brachte Lektor K. Starbäck in der zweiten Kammer des Reichstags den Antrag ein, von Staatswegen Schutzparke anzulegen und auch besonders merkwürdige einzelne Naturdenkmäler unter den Schutz des Gesetzes zu stellen. Dieser Antrag wurde von beiden Kammern einstimmig angenommen.

Nach eingehenden Vorarbeiten durch eine Spezialkommission der Akademie der Wissenschaften wurden im Jahre 1907 vom Ackerbauministerium aus Lektor K. Starbäck, Professor E. Lönnberg und Justizrat C. Améen als Sachverständige mit dem Auftrag betraut, ein Gutachten über diese Frage auszuarbeiten. Dieses Gutachten, das bereits Anfang Dezember desselben Jahres im Druck vorlag, war eine ebenso rasch wie vorzüglich ausgeführte Arbeit und bildet im wesentlichen die Grundlage für alle, den Naturschutz betreffenden Gesetzesbestim-

mungen, die im Jahre 1909 dem Reichstag vorgelegt und von diesem angenommen worden sind, ohne daß sich in beiden Kammern auch nur eine einzige Stimme dagegen erhoben hätte.

Durch jenen Reichstagsbeschluß ist dem schwedischen Land und Volk nicht nur das herrliche Geschenk von zehn wertvollen „Nationalparken" gemacht

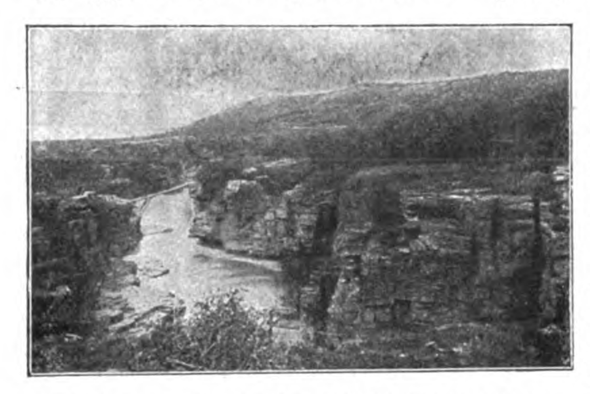


Abb. 1. Kanonbildung im Flußbett des Abisko im Abisko-Park.

worden, Schweden hat dadurch außerdem noch Gesetze erhalten, die es möglich machen, sowohl interessante Landstriche wie einzelne Naturdenkmäler vor der Zerstörung zu schützen. Diese Schutzgesetze gehen von dem Gedanken aus, daß der Staat sich nicht mit diesen zehn Naturparken begnügen, sondern daß er auch fernerhin Landgebiete und einzelne Naturdenkmäler von größerem allgemeinem Interesse in seinen Schutz nehmen solle, selbst wenn er zur Erreichung seines Zweckes genötigt wäre, die Eigentümer der betreffenden Grundstücke entsprechend zu entschädigen oder zu expropriieren. Dieses Gesetz enthält auch einen Paragraphen, der es verbietet, in Gegenden von besonderem Interesse oder großer Naturschönheit anders als an Wohn- oder Geschäftshäusern Tafeln, Plakate, Inschriften oder irgend sonst eine die Gegend verunzierende Art der Reklame anzubringen.

Von der Akademie der Wissenschaften, wie auch sonst von sachverständiger Seite, sind Vorschläge gemacht worden, was von seiten des Staates durch Aufklärungsarbeit an Schulen und Universitäten und bei den verschiedenen Behörden geschehen könne, um das Verständnis und das Interesse für die Naturschutzbewegung zu fördern. Von derselben Seite stammen auch Anträge, die Jagdgesetze in einer den Naturschutz mehr, als seither der Fall gewesen ist, in Rechnung ziehender Weise abzuändern. Diese Änderungen der Jagdgesetze, die jetzt durchgeführt werden sollen, zielen hauptsächlich darauf hin, interessante und seltene Tierarten, wie z. B. den Bären, Adler, Edelfalken und andere mehr vor der ihnen drohenden Ausrottung zu bewahren. Sind doch im letzten Jahrhundert in Schweden zwei der interessantesten und wertvollsten Säugetierarten, der Biber und das wilde Renntier, sowie auch einige Arten Vögel, vollständig verschwunden, ohne daß das Geringste zu ihrer Erhaltung geschehen wäre.

Unter die Maßregeln zum Schutze der Fauna des Landes darf trotz mancher Mängel auch die Verfügung über den Schutz der für die Landwirtschaft nützlichen Vögel gerechnet werden, durch die verschiedene seltene Vogelarten, wie z. B. der Eisvogel, die Blauracke und der Wiedehopf einen fast vollständigen Schutz genießen, und die den Watvögeln wenigstens während der Brutzeit die ihnen so äußerst nötige Sicherheit gewährt. Es ist festgestellt, daß das Wassergeflügel in Schweden durch das fortschreitende Trockenlegen der Sümpfe immer mehr abnimmt.

Durch den oben angeführten Reichstagsbeschluß sind folgende zehn Gebiete zu Nationalparken bestimmt worden, und das Kgl. Ministerium hat das Recht erhalten, erforderlichenfalls deren Grenzen genau festzusetzen: 1. Ein Gebiet von etwa 15 Quadratmeilen, das den Stora Sjöfall einschließt. 2. Ein Gebiet von etwa 19 Quadratmeilen, das das Sarjekmassiv (Hochgebirge) umfaßt. 3. Ein Stück vom unteren Teile des Abiskotales, ungefähr 5000 Hektar groß. 4. Ein 200 Hektar großes Gebiet, südlich vom Peljekaissegebirge und etwa zwei Meilen westlich von Hornavan im Kreise Arjepluog mit sogenannter „Löfängsnatur" (Löfängar, buchstäblich übersetzt „Laubanger", sind unbebaute Anger, die mit Laubholzbäumen bestanden sind). Alle diese vier Schutzparke liegen im Regierungsbezirk Norrbotten (Lappland). 5. Eine mit Urwald bewachsene Strecke von angemessener Größe im Kronforst Suorsa Rissa, im Kreise Tärendö, im Regierungsbezirk Västerbotten. 6. Ein 2700 Hektar großes Gebiet von dem dem Staate gehörigen Teil des Sonfjället im Härjedalen. 7. Ein mit Urwald bewachsenes Gebiet von höchstens 20 Hektar im Kronforst Hamra, Regierungsbezirk Gäfleborg. 8. Der

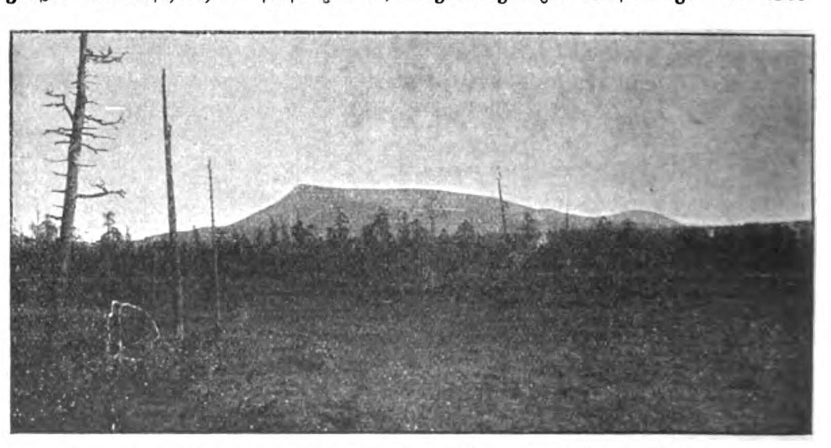


Abb. 2. Einsame Berghöhen im Nationalpark Sonfjället, Härjedalen. (Aus „Sveriges Natur").

Holm „Ängsön" im Kreise Länna, Regierungsbezirk Stockholm. 9. Ein entsprechend großes Stück am Abhang des Klisgebirges (Klisbergen) im Kronforst Garphytte, Regierungsbezirk Örebro. 10. Teile von „Gottska Sandö" (der Sandinsel Gottska), nördlich von der Insel Gotland.

Von den drei großen lappländischen National-

parken: Stora Sjöfallet, Sarjek und Abisko, sowie von dem Garphyttepark, dem Hamraparke und dem Sonfjälletparke, sind die Grenzen nun genau festgelegt.

Als das Naturschutzkomitee der Akademie der Wissenschaften von verschiedenen Seiten Erkundigungen einzog, welche Gegenden besonders verdienten, geschützt und unberührt der Zukunft erhalten zu werden, lief von G. Holmerz, dem Direktor des Forstinstituts, ein Gutachten ein, daß die Gegend um den Stora Sjöfall sich in ungewöhnlich hohem Grade dazu eignen würde, als Nationalpark abgeschieden zu werden. Dadurch sollte einer von Europas größten und schönsten Wasserfällen unberührt erhalten und zugleich dem Bären in einer Gegend Schwedens, in der er von Urzeiten her heimisch gewesen war, eine Freistatt gewährt werden. Das Komitee nahm diesen Plan auf, und es wurden die Grenzen festgestellt, die dieser Park haben sollte. Dieser erste lappländische Nationalpark sollte etwa 15 Quadratmeilen groß sein und Birken- und Nadelwald, Hochgebirge, Gletscher, Gießbäche, die Stromschnellen und Wasserfälle bilden, Seen und Sumpfmoore einschließen. Außer Bären hat dieser Schutzpark auch noch eine zahlreiche Elchherde aufzuweisen. Damit würde er nach der Ansicht des Komitees alle Anforderungen erfüllen, die an einen wirklich groß angelegten Nationalpark gestellt werden könnten.

Das Kgl. Ackerbauministerium schloß sich dieser Ansicht später an, machte aber zugleich auf die Gegend von Sarjek aufmerksam, die durch Prof. Hambergs und seiner Mitarbeiter vieljährige wissenschaftliche Untersuchungen besser bekannt sei als irgend eine andere Gegend von Lappland und sich in ungewöhnlich hohem Grade zum Nationalpark eigne. Sie zeige eine noch viel großartigere Hochgebirgsnatur als Stora Sjöfallet, während sich in den tiefer gelegenen Tälern ein ungewöhnlich reiches Tier- und Pflanzenleben vorfinde. Zugleich wurde darauf hingewiesen, daß diese beiden Strecken in jetziger Zeit von wenig ökonomischem Wert für den Staat seien. Der Antrag wurde gestellt und vom Reichstag angenommen, daß eine Strecke von 15 Quadratmeilen um den Stora Sjöfall her, eine Strecke, die den Sarjekfjäll mit seiner nächsten Umgebung umfaßt, und der untere Teil des Abiskotales in einer Größe von von 5000 Hektar als Nationalparke abgeschieden werden sollten.

Abb. 3. Urwaldbild aus dem Hamra-Nationalpark.

Vielleicht wäre es, sowohl vom Verwaltungsstandpunkt aus als auch aus anderen Rücksichten, wünschenswert gewesen, wenn die Reservationen in Lappland, die zusammen etwa halb so groß sind wie der Yellowstonepark in Amerika, wie von sachkundiger Seite vorgeschlagen war, zu einem einzigen großen Komplex hätten zusammengefaßt werden können. Doch unterliegt es keinem Zweifel, daß auch die drei getrennten Gebiete (die Nordgrenze von Sarjek fällt allerdings mit einem Teil der Südgrenze von Stora Sjöfallet zusammen) Ausdehnung genug haben und hinreichend große Strecken Hochgebirgsnatur, typische Terrainbildung und eigentümliches Tier- und Pflanzenleben aufweisen, um ihren Zweck zu erfüllen.

Der Abisko Nationalpark, der nördlichst gelegene von allen, umfaßt den unteren Teil des Abiskotales bis zu des Abiskoelfs Mündung in den Torneträsk, einen der schönsten von Schwedens Gebirgsseen mit merkwürdiger, durch Stürme verursachter Uferbildung. Dieses Tal, in dem einige der merkwürdigsten Pflanzen der nördlichsten Flora vertreten sind, ist für seine Naturschönheit mit typisch lappländischer „Lösängsnatur" weit und breit berühmt.

Seit die Eisenbahn dorthin geht, ist es bei Touristen sehr beliebt, und das ist mit ein Grund, daß das Tal unter Schutz gestellt wurde, da das moderne Touristenleben im größeren Stil für die Erhaltung der Ursprünglichkeit einer Gegend in mancher Hin-

sicht gefährlich ist. Die größte Sehenswürdigkeit des Parkes ist der Abiskokañon, eine etwa 2 km lange Strecke, auf der sich der Abiskoelf ein teilweise bis zu 20 m tiefes Felsbett mit senkrechten, ja sogar häufig überhängenden Ufern ausgenagt hat (s. Abb. 1).

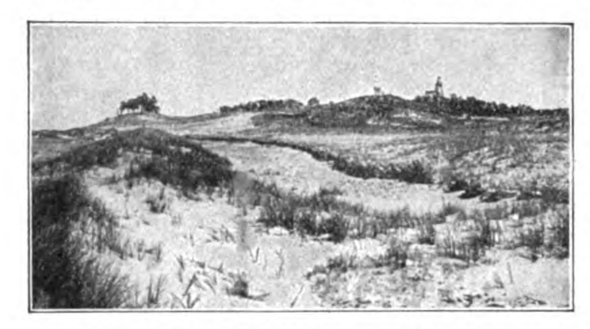


Abb. 4. Dünenlandschaft auf Gottska-Sandö.

Im Abiskotal und den Nebentälern sind es besonders das Tierleben und die Vegetation, die des Schutzes bedürfen, und die diesen Park zu einer Sehenswürdigkeit machen. Das Abiskotal liegt über der Grenze des Nadelholzes, und die Vegetation besteht in den tiefer gelegenen Teilen hauptsächlich aus Birkenwald mit besonders reicher und anziehender Untervegetation. In diesem geschützten Tale erreicht die Birke Größen, daß sich die Bäume hier wohl mit denen im mittleren Schweden messen können. Die Birke ist der vorherrschende Baum, aber es finden sich auf ein paar Kilometern auch Fichten eingesprengt.

Auch das Tierleben ist reich. Seit die Jagd verboten ist, kann sich das Wild wieder mehr ausbreiten. Der südlichste Teil des Parkes ist ein wahres Paradies für das Schneehuhn, und in den innersten Seitentälern kommt das edelste Raubtier Schwedens, der Bär, vortrefflich fort. In der letzten Zeit hat sich das Geschlecht der Bären unheimlich vermindert, und es hatte den Anschein, als ob auch der Bär, wie so manches andere Raubtier, aus Schweden völlig verschwinden sollte.

Der Abisko-Nationalpark ist von Bergen umschlossen, im Westen von niederen Bergen, im Süden und Südosten von hohen Schneebergen. Zwischen den Berggipfeln breiten sich Gletscher aus mit großen Moränen und brausenden Eisflüssen. Das Hochgebirg erhebt sich innerhalb des Nationalparkes bis zu 1800 m und bietet einen wilden und majestätischen Anblick, wenn es sich auch mit Kebnekaise und Sarjekfjällen nicht messen kann.

Wenn man bedenkt, welchen Umfang der lappländische Touristenverkehr bereits angenommen hat, und wie sehr er sich vergrößern wird, wenn einmal die geplante norrlandische Inlandsbahn zur Wirklichkeit geworden ist, hat man guten Grund anzunehmen, daß diese drei lappländischen Naturparke alle Aussicht haben, für Schweden zu **Nationalparken** im eigentlichen Sinne des Wortes zu werden.

Innerhalb dieser Gebiete findet sich jedoch nirgends richtiger lappländischer Urwald, weshalb ein solcher im Kronforst Suorsa Rissa, Kreis Västerbotten, reserviert werden soll. Von diesen schwer zugänglichen Waldgegenden wird behauptet, daß sie noch niemals ausgeforstet worden seien, ja es sollen sich dort kaum Wege oder Fußsteige vorfinden.

Die gleichfalls zum Naturpark bestimmte Gegend südlich vom Peljekaissegebirge, Pitea Lappmark, Kreis Arjepluog, ist in erster Linie dazu ausersehen, ein Beispiel unberührter „Löfängsnatur" im nördlichen Schweden der Nachwelt zu erhalten.

Der Naturpark am Sonfjället, der sowohl kahles Felsengebirge als auch Bergwald umfaßt, soll eine südlicher gelegene Gebirgsgegend, die noch nie durch das Weiden der Renntierherden Veränderungen erlitten hat, in ihrem Urzustand bewahren.

Als zum Sonfjällsmassiv gehörig können sechs Berggipfel betrachtet werden: Sonfjället, Valmfjället, Hagfjället, Korpflygget, Mestöten und Grasida. Die drei letztgenannten liegen vollständig außerhalb des der Krone gehörigen Gebietes, dagegen die drei ersten zum größten Teil innerhalb des Kronforstes Hede. Die höchste Spitze ist der Sonfjället mit angeblich 1249 m Höhe (s. Abb. 2).

Der Nationalpark Sonfjället sollte alle die biologischen Zonen von der kahlen nackten Bergspitze bis herunter zum Nadelwald umschließen. Unten am Valman ist Wald, hauptsächlich aus Fichte und Birke gemischter Bestand; Föhren kommen nur in verhältnismäßig geringer Menge im östlichen und südöstlichen Teile vor, wo der Boden trocken ist. Der Fichtenwald ist stellenweise sehr dicht, besteht aber aus ziemlich niederen Bäumen, die kein Gipfelwachs-



Abb. 5. Die tausendjährige Eiche auf Hallands Väderö.



tum mehr erkennen lassen, also auch wenig wertvoll sind. Der höhere Wald, der sich früher hier befand, ist abgeforstet worden. Schößlinge des Vogelbeerbaums kommen im Fichten- und Birkenwald zahlreich vor.

Größere Strecken des Naturparkes sind in Versumpfung begriffen.

Der Höhe zu wird der Nadelwald immer dünner, und die Birke wird der vorherrschende Baum. Tannen sind nur noch eingestreut; am Rande der Bäche an freien Stellen kommen auch Weidenbüsche vor. Früher müssen die Fichten hier verhältnismäßig sehr groß gewesen sein, denn man findet Stümpfe von 70 bis 77 cm Durchmesser.

Nachdem auch die eingestreuten Fichten völlig verschwunden sind, folgt ein Plateau mit Birkenwald, und weiter oben bildet die Birke nur noch am Boden hinkriechende Büsche.

Die Spitzen der Berge bestehen aus beinahe vegetationslosem Geröll von lose liegenden kantigen Steinen und einzelnen größeren Blöcken dazwischen. Der Schnee schmilzt auf der Höhe früher als an den Seiten, wo er in Klüften und Rinnen oft lange liegen bleibt. Aber das Schmelzwasser sickert in den Boden ein und kommt vielfach erst in der Birkenregion wieder ans Tageslicht. Daher kommt auch die Dürre der Berggipfel.

Das Tierleben ist auf dem Sonfjället sehr reich. Bär und Elch kommen vor, auch der Luchs ist beobachtet worden, Wölfe dagegen fehlen. Der Hase ist sehr zahlreich vorhanden. Von größeren Vögeln trifft man den Auerhahn, auch das Tal- und das Bergschneehuhn.

Das Urwaldgebiet im Kronforst von Hamra ist zu einer Art von forstwissenschaftlichem Experiment bestimmt und hat eigentlich keine ästhetischen Aufgaben nebenher zu erfüllen.

Es ist aber gewiß sowohl vom wissenschaftlichen wie vom praktischen Standpunkt aus von größtem Interesse, die fortschreitende freie Entwicklung eines bis jetzt vom Menschen noch wenig oder gar nicht durchforsteten Nadelholzwaldes im südlichen Norrland studieren zu können. Der Nationalpark liegt südlich vom Svansjö, an den er grenzt, und besteht aus zwei mit Moor umgebenen Moränenrücken. Die trockensten Teile sind mit hohem, aber dünnem Föhrenwald bestanden, dessen Bäume durchschnittlich etwa 20 m Höhe haben. Der Wald ist an einzelnen Stellen 200 Jahre alt, an anderen jünger, 100—150 Jahre. Einer der größten Stämme mißt in Brusthöhe 54 cm Durchmesser, und seine Höhe wird auf etwa 22 m geschätzt. An einigen Stellen finden sich Tannen unter den Föhren, und sogar kleine Birken, die zuweilen recht zahlreich auftreten. An andern Stellen besteht der Nachwuchs hauptsächlich aus jungen Tannen, die zuweilen ein ganzes Dickicht bilden. Wieder an anderen Orten ist der Föhrenbestand mit Tannen gemischt, die schon eine recht beträchtliche Höhe erreicht haben, und schließlich finden sich auch Plätze, wo die Tannen die Föhren weit überwiegen. Irgend welche Abholzung hat hier offenbar noch niemals stattgefunden, so daß man hier mit vollem Recht von einem U r w a l d reden kann, und dieser prächtige Föhrenwald soll nun auch noch ungezählte Jahre unberührt in seiner herben Schönheit bestehen bleiben und sich frei weiter entwickeln (s. Abb. 3).

Vornehmlich ästhetischen Bedürfnissen dient dagegen der zum Küstenbezirk Länna und Frötuna gehörige Holm Ängsön in den Schären von Roslagen, der sich durch ungewöhnliche Naturschönheit und üppige Vegetation, vor allem durch herrlichen Eichenwald, auszeichnet.

Abb. 6. Urwaldbild aus dem Ulagahö-Moor auf Hallands Väderö.

Mit dem Nationalpark Klisbergen am Abhang des Klisberges im Kronforst von Garphytte wird der Zweck verfolgt, den kommenden Geschlechtern eine typische Landschaft von „Löfängsnatur" im mittleren Schweden zu bewahren. An einer Stelle ist die in Schweden seltene Esche Charakterbaum. Außerdem kommen noch vor: Ulme, Eiche, Mehlbeerbaum, Eberesche, der wilde Apfelbaum, Vogelkirsche und Birke und als Unterholz Johannisbeere, Hartriegel, Heckenkirsche, Weißdorn, Heckenrose, Berberitze, Schneeballen usw., samt einer reichen und üppigen, der Kalkformation angehörigen Flora. In diesem Schutzgebiet findet sich auch noch ein wohl teilweise gelichteter, teilweise aber auch noch fast undurchdringlicher Fichtenwald, mit Birken, Föhren, Grauerlen und Berberitzen dazwischen. Diese Strecke bietet alle Voraussetzungen, sich allmählich zu einem richtigen Urwald zu entwickeln, und die Beobachtung des Übergangs wird von größtem wissenschaftlichem Interesse sein. Auch vom geologischen Standpunkt bietet diese Gegend allerlei Interessantes, so außerordentlich schöne Strandtäler und Strandterrassen, die vom Meere der späteren Eiszeit gebildet worden sind, und außerdem noch verschiedene andere interessante Bildungen.

Inmitten des Parkes erhebt sich ein kleiner Bergkegel, der Svensberg. Auf dieser Bergspitze befindet sich ein alter, sehr dichter Wald, der wegen seiner Unzugänglichkeit bis jetzt völlig unberührt geblieben ist.

Der zehnte der schwedischen Nationalparke, Gottska Sandö, diese Sandinsel mit ihrem merkwürdigen Urwald von Nadelholz, ihrem Flugsandphänomen, ihrer charakteristischen Flora und ihrer merkwürdigen Naturbeschaffenheit überhaupt ist in

der letzten Zeit ein vielbesuchtes und ergiebiges Studienfeld für Naturforscher geworden. Die größte Merkwürdigkeit der Insel ist die Randdüne, die den Wald in der Mitte der Insel mehr oder weniger zusammenhängend umschließt. Diese Düne ist stellenweise auf der Wanderung nach dem Innern der Insel begriffen und erstickt den Wald, über den sie hinwandert. Wo sie vorübergegangen ist, ragen nur noch traurige Baumskelette gen Himmel (Abb. 4).

Quer über die Insel hinweg von WSW nach ONO zieht sich eine alte, jetzt mit Wald bedeckte Düne, die die höchste Stelle der Insel bildet und sich bis zu 42 m erhebt. Die Insel ist auch geologisch merkwürdig, sie wird für ein Stück Moräne aus der jüngeren Eiszeit angesehen.

Als einzelne Naturmerkwürdigkeit ist eine riesige, uralte, baumartig gewachsene Haselstaude zu erwähnen. Im südlichen Teil der Insel horstet der Königsadler.

Der im Reichstag beantragte Ankauf der Insel Björkö im Mälarsee mit ihren vielen Denkmälern und Gräbern der Vorzeit wäre, wenn er zustande käme, selbst nur vom reinen Naturschutzstandpunkt aus betrachtet, von nicht geringer Bedeutung, denn es finden sich dort mehrere Stellen mit sehr schön erhaltener charakteristischer Natur.

Allein auch schon ehe die Naturschutzbewegung einsetzte, sind in Schweden von Behörden und Privatpersonen allerlei Maßregeln ergriffen worden, die einen Naturschutz zum Ziele hatten. So hat die Forstverwaltung schon in früherer Zeit kleine Versuchsflächen abgegrenzt und teilweise völlig freier Entwicklung überlassen.

Die wegen ihrer üppigen „Löfänger“ berühmte Insel Fläskjan im Ekolnsee in Upland ist schon seit längerer Zeit von ihrem Besitzer, Freiherr Cederström, unter Schutz gestellt und in ihrem Naturzustand erhalten worden. Die große Karlsinsel, Stora Karlsö, westlich von Gotland gelegen, der einzige Ort in Schweden, wo wirklich noch Vogelberge vorkommen, und wo allein im ganzen Lande der Häringstaucher (Uria troille) Nistplätze hat, gehört seit 1887 einer Karlsö-Klub genannten Jagd- und Tierschutzgesellschaft, die dort eine Jagdpflege ausübt, die beinahe einem wirklichen Naturschutz gleichkommt. Auf der kleinen Karlsinsel, die ebenfalls im Privatbesitz ist, wurde das Vogelleben vor einigen Jahren geschützt durch eine Königliche Verordnung, die jede Jagd auf Vögel, ausgenommen auf Raubvögel, Raben und Krähen nicht nur auf der Insel selbst, sondern auch noch auf dem Wasser, bis anderthalb Kilometer vom Lande entfernt, streng verbietet. Auch das Sammeln von Eiern ist verboten. Ähnliche Schutzbestimmungen sind von der Akademie der Wissenschaften für die Larventaucherkolonien (Mormon arcticus), der einzigen ihrer Art in Schweden, auf der Schäre Södra Knappen, einer der Bohusläns Väderöar, ausgewirkt worden. Ebenso haben der „Verein zum Schutze der Fauna auf Makläppen“ für das Vogelleben auf dem Holm Makläppen bei Falsterbo und der „Verein für Waldpflege“ für den Alk (Alca torda) auf der dem Staate gehörigen Schäre Bonden Schutzbestimmungen aufgestellt.

Bei der Lotsenstation und dem Leuchtturm von Häfringe sind die Seevögel seit einer Reihe von Jahren ungestört geblieben, dank den von dem Leuchtturmspersonal ausgeübten Schutzmaßregeln. Einen ähnlichen Vogelschutz hat mit großem Erfolg der „Kallskärklub“ auf Kallskären, einer kleinen Inselgruppe bei Nyköping ausgeübt, und ein noch schönerer Erfolg wurde in den sogen. Söderskärgarden, einer kleinen Anzahl Schären in der Nähe der Svenska Högarna, durch Vogelschutzbestimmungen erzielt.

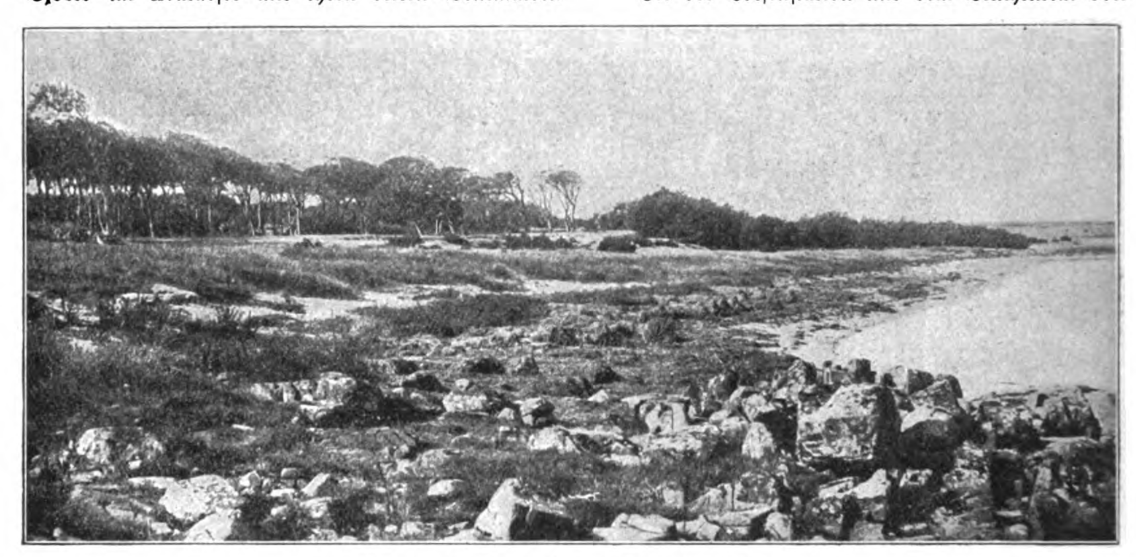


Abb. 7. An der Küste auf Hallands Väderö.

Der Jagdschutzverein von Malmö hat seit einigen Jahren das Vogelleben an dem der Stadt gehörigen Strand durch absolutes Jagdverbot geschützt.

Durch eine angesetzte Strafe von 100 Kronen ist der See Fagertärn im südlichen Närke, der wegen seiner roten Seerosen berühmt ist, vor Plünderung bewahrt, und ebenso die Bucht des Immelnsees in Schonen, dem, so viel man weiß, einzigen Ort in Schweden, wo die Wassernuß (Trapa natans) vorkommt.

Zu den dem Naturschutz unterstellten Orten muß

man endlich auch noch die im Jagdgesetz aufgezählten Schären und Inselgruppen in den Bezirken Kalmar, Kristianstad und Östergotland rechnen, die durch Königlichen Erlaß vom 12. Februar 1869 und 3. Mai 1870 als Reservationen für die Eidervögel ausgeschieden worden sind.

Um einige Beispiele von einzelnen Naturdenkmälern zu geben, soll erwähnt werden, daß einer der dicksten und ältesten Bäume Schwedens, die im Kronforst Norra Quill wachsende Rieseneiche, deren Alter auf 600 Jahre berechnet wird, und die in Brusthöhe 13,36 m Umfang hat, jetzt vom Staate geschützt ist. Eine andere, ebenfalls uralte riesige Eiche in der Nähe von Flens ist von Gemeindemitgliedern um 100 Kronen angekauft und so vor der Axt geschützt worden. An dem Baume ist jetzt eine Tafel angebracht, auf der zu lesen ist: „Der Nachwelt erhalten. Von Gemeindemitgliedern angekauft im Jahre 1884." Durch Kgl. Erlaß vom 17. Mai 1911 ist die „Avaeiche" auf Farö, etwa 400 Jahre alt, Umfang in Brusthöhe 5,30 m, unter den Schutz des Gesetzes gestellt. Der Baum hat schon seither eine Art von Schutz genossen durch die Sage, die beiden Höfe, auf deren Grenze er steht, und denen er gemeinsamt gehört, könnten vor keinem Unheil getroffen werden, so lange die Eiche grüne.

Auch die durch ihren höchst eigentümlichen Wuchs berühmte „Kurrabuche" auf Hallandsås ist Ende des vorigen Jahres durch Beschluß der Domänendirektion geschützt worden. Dieser merkwürdige Baum wird folgendermaßen beschrieben: dieser alte Baum, der in Brusthöhe einen Durchmesser von 119 cm hat, weist eine ganz platte Krone von über 21 m Durchmesser auf. In etwa 2 m Höhe teilt sich der Stamm in drei Äste, von denen zwei in 4 m Höhe wieder zusammenwachsen; dann teilen sie sich von neuem und vereinigen sich in 6 m Höhe noch einmal. Von da an wächst jeder Stamm für sich weiter, während ihre Seitenzweige wieder mehrere Male untereinander zusammenwachsen. Der dritte Hauptast, der zuerst selbständig einen Stamm von etwa 8 m Höhe bildet, teilt sich von da an in mehrere Äste, die wieder zusammenwachsen und sich umeinander schlingen. In der Krone sitzen die Zweige sehr dicht, als ob sie sich für erneutes Zusammenwachsen vorbereiten wollten, und dadurch erhält die Krone das platte und gleichmäßige Aussehen. Dieser merkwürdige Baum ist im ganzen Bezirk wohl bekannt, und in seinem Schatten sammelt sich häufig die Jugend der Umgegend zu Tanz und Spiel.

Der schwedische Naturschutzverein, der im Mai 1909 gegründet wurde, verfolgt nach seinen Statuten den Zweck, Liebe zu der schwedischen Natur zu wecken und zu erhalten und für deren Schutz tätig zu sein. Dieses Ziel sucht der Verein zu erreichen, 1. dadurch, daß sein Vorstand bemüht ist, die gesetzlichen Schutzmaßregeln zu erlangen für Gebiete oder einzelne Naturdenkmäler, auf die er aufmerksam gemacht worden ist, nachdem er sorgfältig geprüft hat, ob sie wirklich des Schutzes bedürfen; 2. durch ein populär gehaltenes illustriertes Jahresheft, das Aufsätze über die Naturschutzfrage und Abbildungen von allerlei Naturdenkmälern enthält, auch Schilderungen aller Art, die geeignet sind, Liebe und Interesse für die schwedische Natur zu erwecken; 3. dadurch, daß er Vorlesungen veranstaltet und sich auch sonst in jeder Weise bemüht, das Interesse für den Naturschutz zu heben; 4. durch die Gründung von Ortsgruppen und Kreisvereinen, die denselben Zweck verfolgen, und unter denen er eine Verbindung aufrecht zu erhalten bestrebt ist.

In den drei bis jetzt vorliegenden Heften vom Jahre 1910, 1911 und 1912 wird eine ganze Reihe einzelner Naturdenkmäler geschildert, die des Schutzes wert und bedürftig wären, erratische Blöcke, Gletschertöpfe, einzelne alte oder sonst merkwürdige Bäume, auch Tier- und Vogelarten, und anderes mehr. So möchte der Verein gerne den Takern mit seiner reichen Fauna besonders an Wassergeflügel vor der ihm drohenden Austrocknung bewahren. Auch für die Vermehrung der Reichsparke tritt der Verein ein und schlägt dafür besonders das alte Upsala (Gamla Upsala) mit seinem Gräberfeld und den drei großen, dem Odin, Tor und Freyr zugeschriebenen Königsgräbern und dem Thinghügel vor. Auch die Karstlandschaft des Bjurälstales und die Insel Skabbholmen mit ihrem reichen Pflanzenwuchs werden als zu einem Nationalpark hervorragend geeignet bezeichnet. Auf Hallands Väderö, dieser Perle unter den Inseln, ist der Urwald, mit tausendjährigen Eichen (s. Abb. 5, 6 und 7) darunter, schwer bedroht und trotz Einsprache der Domänenverwaltung von der Kirchengemeinde Torekov mehr als erlaubt abgeholzt worden. Naturfreunde und auch der schwedische Naturschutzverein haben nun erneut Einsprache erhoben, und es ist die Frage aufgetaucht, ob die Insel nicht überhaupt dem Staate gehöre. Sollte diese Frage im bejahenden Sinne entschieden werden, und es ist alle Aussicht dazu, so wird Schweden noch um einen Nationalpark reicher werden, und die herrlichen, urwaldgleichen Waldungen der Insel bleiben der Mit- und Nachwelt erhalten. Auch in der Angelegenheit der schönen Insel Aholmen im Mälarsee, deren Geschichte mit dem Namen Carl von Linnés verbunden ist, und deren Waldbestand gänzlich abgeholzt werden sollte, hat man sich an den Naturschutzverein gewendet. Jetzt hat ein Mäzen die Insel angekauft und sie als Naturpark dem Staate zum Geschenk angeboten.



Abb. 8. Schutztafel des schwedischen Naturschutzvereins.

Der schwedische Naturschutzverein hat 30 cm breite und 20 cm hohe Tafeln aus Gußeisen anfertigen lassen, die er zu bescheidenem Preis abgibt (s. Abb. 8). Der Verein empfiehlt, diese Tafeln entweder an dem Gegenstande selbst oder an einer eisernen Stange für sich anzubringen, doch so, daß kein Irrtum möglich ist, auf welchen Gegen-

stand sich der Schutz bezieht. Wenn möglich, soll das betreffende Gebiet eingezäunt oder sonst irgendwie, etwa durch Feldsteine, deutlich erkennbar bezeichnet werden.

Der Schriftsteller Thor Högdahl, Sekretär des schwedischen Naturschutzvereins, Redakteur und Herausgeber von deren Jahresheften „Sveriges Natur" hat eine Broschüre herausgegeben, „Der Naturschutz in Schweden", in der alles über diese Thema Wissenswerte zusammengestellt ist. Den drei Jahresheften und dieser Broschüre sind die vorstehenden Angaben entnommen.

Die Fundstätten des Bernsteins.

Mit 2 Abbildungen.

Jeder denkende Mensch fühlt das Bedürfnis, sich darüber zu unterrichten, wie unser Erdball seine heutige Gestalt und Beschaffenheit im Verlaufe von Jahrmillionen nach und nach erhalten hat. Selbst naturwissenschaftlich interessierte Leser aber schrecken vor dem Studium der Geologie zurück, weil sie diese Wissenschaft für allzu schwer verständlich halten, und dies trifft allerdings für die meisten der geologischen Lehrbücher mehr oder minder zu. Um so freudiger heißen wir das keinerlei Vorkenntnisse verlangende Werk von Dr. B. Lindemann: „Geologie der deutschen Landschaften" (Stuttgart, Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung) willkommen, das als ein echtes Volksbuch bezeichnet werden darf. Namentlich Lehrern, Studenten, reiferen Schülern usw. sei es als ein ausgezeichnetes Studienmittel warm empfohlen. Der Verfasser versteht es, den trockenen Stoff fesselnd und anregend zu gestalten, und die zahlreichen, gut gewählten Abbildungen tragen wesentlich zum leichteren Verständnis bei. Trotz der vornehmen und reichen Ausstattung, die das Werk in hervorragender Weise zu Geschenken geeignet macht, beträgt der Preis für die beiden Bände gebunden nur je ℳ 9.—; der Bezug wird erleichtert durch die Ausgabe in Lieferungen (je 2—3 Bogen zu 80 Pfg.). Als Probe der Darstellung und der Textabbildungen geben wir den nachstehenden Abschnitt über die Fundstätten des Bernsteins hier wieder:

„Weitaus die interessantesten Ablagerungen aus der dritten Abteilung der Tertiärformation, dem Oligozän, finden wir im äußersten Osten unseres Vaterlandes, dort, wo das Samland sich wie ein breiter, ungegliederter Klotz zwischen dem Kurischen und Frischen Haff ins Meer schiebt (Abb. 1). Die Oberfläche des Samlandes ist wellig und größtenteils mit eiszeitlichem Blocklehm bedeckt, daher fruchtbarer Acker- und Waldboden. Nur an den steilen Uferwänden und in den Schluchten, die sich vom Strand weit ins Innere hineinziehen, kommen unter dem Geschiebemergel die tertiären Schichten zum Vorschein.

Die ostpreußische Küste ist seit Jahrtausenden als Fundort des Bernsteins berühmt. Zu den alten Griechen — bekanntlich wird Bernstein ἤλεκτρον (electron) schon bei Homer erwähnt — gelangte das kostbare Mineral, an das sich die sonderbarsten Phantasien knüpften, wohl zuerst durch die Phönizier. Das war jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach Nordseebernstein, gesammelt an den Rheinmündungen und am Strand der friesischen Inseln. Sollte es doch (nach einem Bericht des Timäus) in den nordischen Meeren, eine Tagfahrt vom Lande der Teutonen entfernt, eine Insel namens Abalus geben, wo der Bernstein in solchen Massen gefunden würde, daß die Bewohner ihn statt des Holzes als Brennmaterial verwendeten. Natürlich ist das eine Fabel, die sich vermutlich aus einer Verwechslung des Bernsteins mit dem gleichfalls vom Meer ausgeworfenen Torf oder Darg erklärt.

Heutzutage liefert die Nordsee nur spärliche Mengen Bernstein, aber im Altertum scheinen, dem lebhaften Handelsverkehr nach zu urteilen, die Funde viel bedeutender gewesen zu sein. Vielleicht gab es auf den seit der Römerzeit fortgerissenen Inseln und Küstenstrichen einige gut aufgeschlossene, reiche Lagerstätten. Daß die Phönizier den kostbaren Handelsartikel von den ostpreußischen Küsten geholt hätten, ist ganz unglaubwürdig; ahnten doch nicht einmal die späteren Griechen die Existenz der Ostsee, von der die antike Kulturwelt erst näheres erfuhr, als die Römer große Teile Germaniens unterworfen und besetzt hatten.

Bestimmte Berichte über den Ostseebernstein finden sich zuerst bei Tacitus. Schon damals war offenbar an der Nordsee nicht mehr viel zu holen, denn wir lesen in der „Germania": „Die Aestier am rechten Ufer des suevischen Meeres (d. h. der Ostsee) sind von allen Germanen die einzigen, die an ihrem Strande den Bernstein sammeln. Lange lag er bei ihnen unter dem übrigen Auswurf des Meeres, bis römische Üppigkeit ihn in Ruf brachte; sie selbst machen keinen Gebrauch davon und nehmen mit Verwunderung Bezahlung dafür in Empfang." Die Aestier aber sind die



alten Litauer und Preußen, bewohnten also auch das Samland. Erst unter der Regierung Domitians traten die Römer mit ihnen in direkten Handelsverkehr, und von nun an kamen große Mengen quer durch Germanien und Pannonien nach Rom.

Heutzutage beschränkt man sich nicht darauf, nur den von der See ausgeworfenen Bernstein zu sammeln, sondern gewinnt ihn durch Tauchen, Baggern und bergmännischen Abbau. Das begehrte Mineral kommt fast ausschließlich in einer bestimmten Schicht vor, die sehr reich an blaugrünen Glaukonitkörnchen ist und daher „blaue Erde" genannt wird. Diese Schicht, etwa $1\frac{1}{2}$ m dick, liegt meist noch unter dem Niveau des Meeres und wird von einem bis 23 m mächtigen, bernsteinarmen Glaukonitsand überlagert. Die ganze Ablagerung gehört zweifellos dem Unteroligozän an; wir finden in den Sanden die gleichen oder sehr ähnlichen Versteinerungen wie in den Tonschichten von Egeln und Latdorf: neben dem Hauptleitfossil Ostréa ventilábrum auch Triton flándricus, Pecten bellicostátus sowie verschiedene Spindel- und Faltenschnecken. Fast noch häufiger als diese Weichtiere sind Reste von Seeigeln, Krustentieren und Haifischen.

Über den Glaukonitsand legt sich eine Braunkohlenformation von jüngerem, wahrscheinlich miozänem Alter: Sande, die hin und wieder noch Bernstein enthalten, wechsellagern mit Tonen und Braunkohlen. Darüber folgt als Deckschicht des Ganzen der viel später abgelagerte, einzeitliche Geschiebemergel (Profil Abb. 2).

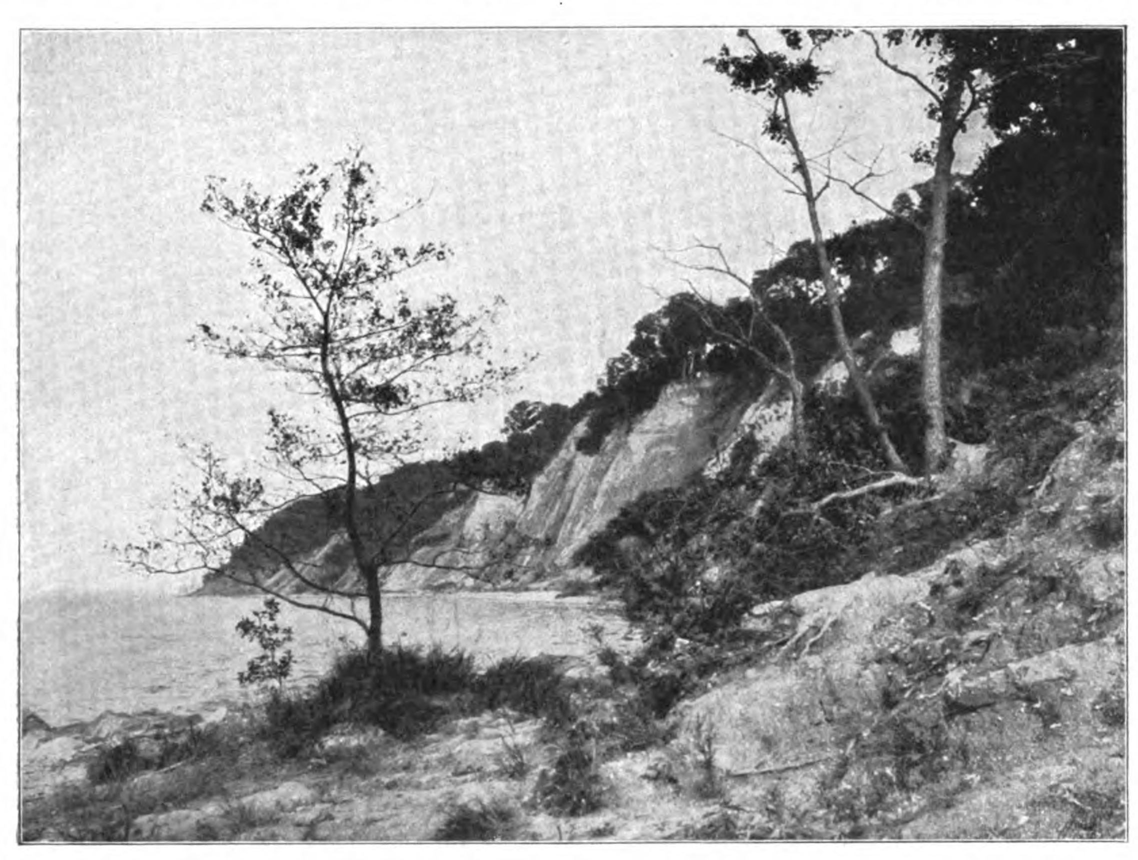


Abb. 1. Landschaft an der ostpreußischen Bernsteinküste (bei Warnicken im Samland).

Wie kommt nun der Bernstein in die oligozänen Sande? Bekanntlich ist das Mineral ein fossiles Harz, das aus vorweltlichen Kiefern und Fichten geflossen ist und sich erhalten hat, während die Nadelhölzer selbst fast spurlos verschwunden sind. Nach H. Conwentz stammt der Bernstein aus Skandinavien oder einem benachbarten Gebiet des nördlichen Europa, wo in der Eozänzeit dichte Kiefern- und Fichtenwälder wuchsen. Flüsse und Bäche schwemmten die abgebrochenen Zweige und Äste, mitunter wohl auch ganze Koniferenstämme ins Meer, und die Strömung trieb das Holz nach Süden,

an die samländische Küste. Die Hauptmasse des Holzes verweste, aber die daranhängenden Harztropfen, -kugeln und -trauben versanken in den weichen Schlamm und verwandelten sich allmählich in Bernstein.

Nach den im Bernstein enthaltenen Tier- und Pflanzenresten muß man annehmen, daß er

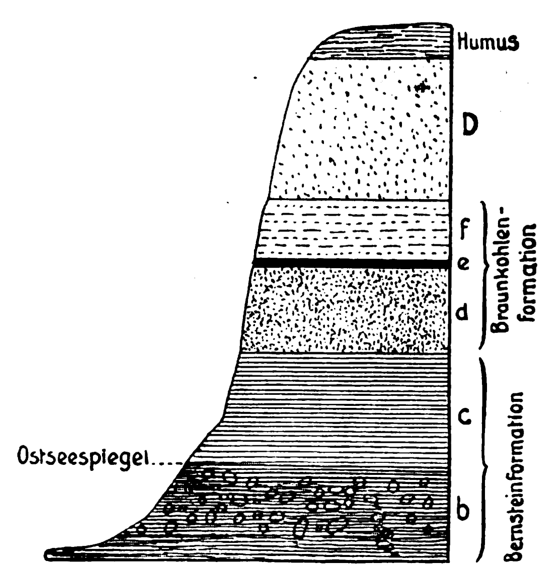


Abb. 2. Profil durch die samländische Bernsteinformation bei Gr. Hubnicken.
b und c Oligozän (b blaue Erde, c Glaukonitsand), d—f Miozän (d weißer Sand, e Braunkohle, f gestreifter Sand), D diluvialer Geschiebemergel. (Nach Runge.)

noch aus der Eozänzeit stammt. Dem scheint das oligozäne Alter der „blauen Erde" zu widersprechen. Aber er befindet sich hier auf zweiter, „sekundärer" Lagerstätte. Die eozänen Schichten, die ihn ursprünglich enthielten, müssen im Anfang der Oligozänzeit vom Meer aufgewühlt und verschwemmt worden sein. Auch der Bernstein wurde ein Spiel der Wellen und geriet, vielleicht erst nach mehrmaliger Umlagerung, in den samländischen Glaukonitsand, wo er, geschützt durch die darüberliegende Braunkohlenformation, ein paar Jahrmillionen ungestört liegen blieb. Aber in der Gegenwart wiederholt sich das Spiel: die Brandung frißt an dem ganzen Schichtenkomplex, legt bald hier bald dort ein Stück der blauen Erde frei und spült den herausgelösten Bernstein an den Strand.

Seit alters haben die zierlichen, im Bernstein eingeschlossenen Insekten und Spinnen wegen ihrer tadellosen Erhaltung, die noch alle Einzelheiten des feinen Körperbaues deutlich erkennen läßt, die Bewunderung der Naturfreunde wie der Fachgelehrten erregt. Allerdings sind die Körper der Tierchen verwest; was man sieht, ist nur der Abdruck, der früher vom Körper eingenommene Hohlraum, an dessen Wänden noch etwas Chitin und Kohle haftet. Daher ist jeder Versuch, die Tierchen herauszupräparieren, zwecklos.

Die Zahl der verschiedenen Arten von Bernsteininsekten und Spinnen wird auf 2000 geschätzt. Am häufigsten sind die Dipteren, vor allem die Schnaken und Haarmücken, allein auch die Käfer, Gerad- und Netzflügler liefern eine Menge Vertreter. An Zahl geringer, doch von besonderem Interesse sind die pflanzlichen Überreste. Neben den Nadeln und Blütenkätzchen der Bernsteinfichten finden sich Überbleibsel von Palmen, Magnolien, Lorbeer-, Zimt-, Mammut- und Lebensbäumen, immergrünen Eichen usw., also lauter wärmeliebenden Pflanzen, die wohl nur zur Eozänzeit, als das Klima in Mitteleuropa geradezu tropisch war, so weit nach Norden vordringen konnten."

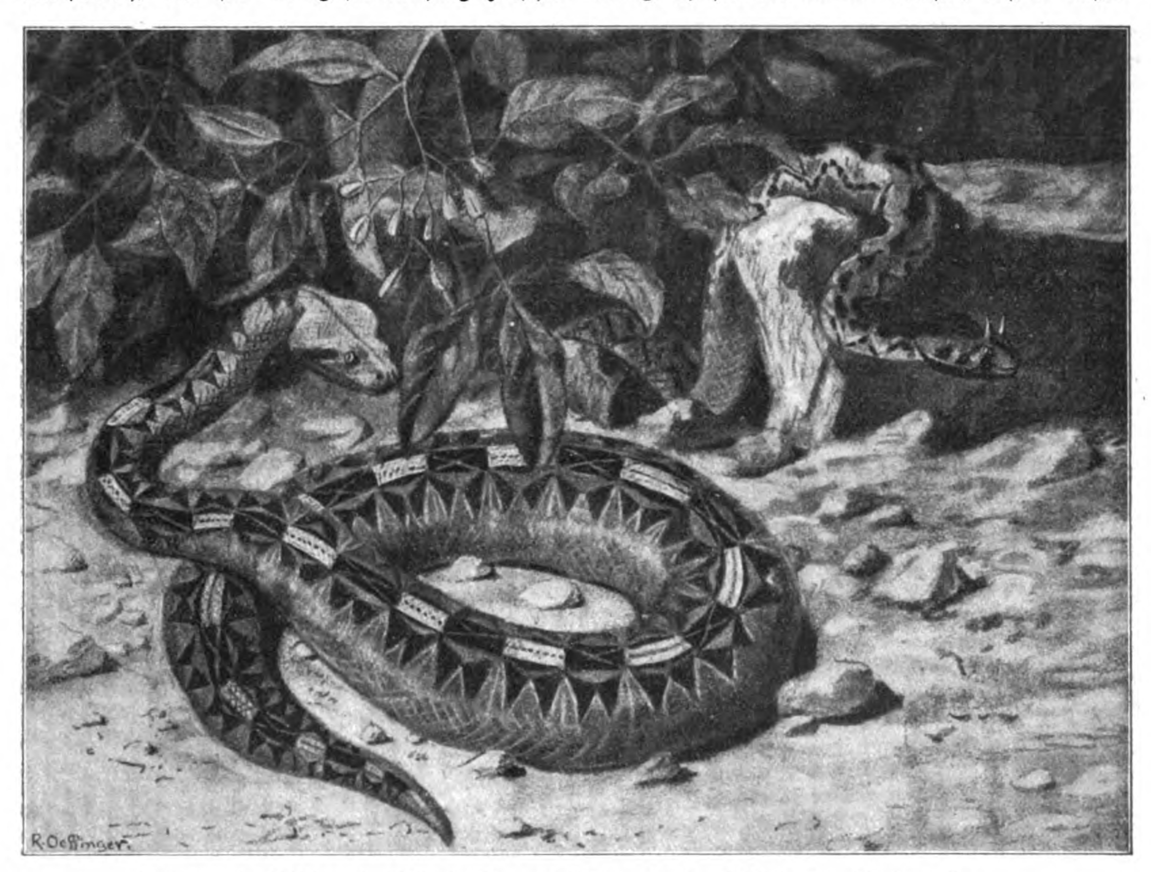
Eine von Schlangen ausgenutzte Vogelfalle.

Mit Abbildung.

Als der Reisende Cuthbert Christy 1907 in Uganda (britisches Protektorat in Äquatorialafrika) mit der Erforschung eines der größten dortigen Waldgebiete beschäftigt war, forderte er eines Tages seine Leute auf, ihm einige Vipern von der Art Bitis nasicórnis (gehörnte Viper) und von der andern, viel größeren Art Bitis gabónica (Gabunviper), die beide in den Wäldern jener Perle von Ostafrika häufig vorkommen, zu verschaffen. Er wollte für wissenschaftliche Zwecke eine gewisse Menge von ihrem Gift zusammenbringen und ihre Häute seiner Sammlung einverleiben. Diese gefährlichen Reptile sind zum Glück für gewöhnlich lässig und träge; in gereiztem Zustande können sie sich so dick aufblasen, daß ihr Leib fast den doppelten Umfang erreicht, und schnellen sich dann wütend auf den ihr nahenden Gegner. Die größere Art erreicht häufig eine Länge von 1,50 m; die Tiere liegen tagsüber meist zusammengerollt auf abgefallenen Blättern und können so wochenlang regungslos ausharren. Die der kleineren Art, die zwei hornartige Erhebungen auf dem vorderen Teile des Kopfes kennzeichnen, findet man gewöhnlich im Gesträuch in einem gewissen Abstand über dem Erdboden. Die Leichtigkeit, mit der die Eingeborenen Christys Wunsch erfüllten, überraschte ihn, wie er in der Zeitschrift „Knowledge" berichtet; er versuchte deswegen, einen von ihnen auszufragen, konnte von seiner Antwort aber nur die Worte: „Vögel im Laub" verstehen. Nun forderte er den Schwarzen auf, ihn im Walde dorthin zu führen, wo die Schlangen gefangen worden seien. Dies geschah, und der Mann steckte dann dort eine



Anzahl Zweige von einer kleinen Kletterpflanze, die den botanischen Namen Pisónia aculeáta führt, nebeneinander in die Erde. Bei näherer Untersuchung bemerkte Christy, daß sie Hunderte von kleinen Früchten trugen, die sich ihm klettenartig an die Kleider hefteten und ebenso an jeden Gegenstand, der sie nur ganz leicht streifte. Es blieb ihm jedoch völlig unerfindlich, was für ein Zusammenhang zwischen auf den Boden, ohne sich jedoch aufschwingen zu können, und werden so eine leichte Beute der unter den Pflanzen auf der Lauer liegenden Schlangen. Später brachte einer der europäischen Gehilfen Christys ihm einen Vogel von der Größe eines Sperlings, den er mit der Hand im Walde gefangen hatte. Die Federn seines Körpers und seiner Flügel waren derartig mit den Früchtchen der Pisónia belastet, daß er außer-



Gabunviper (links) und gehörnte Viper (rechts) unter den Früchten der Pisónia aculeáta. Originalzeichnung für den Kosmos.

der Pisónia oder ihren Früchten und den Schlangen bestehen könne; ein solcher mußte indes vorhanden sein, denn sein Begleiter zeigte ihm noch zwei Vipern und auch andere Schlangen unter dieser geheimnisvollen Pflanze. Erst nach der Rückkehr in das Lager gelang es dem Reisenden mit Hilfe eines Dolmetschers herauszubringen, daß jene Pflanze eine Art Vogelfalle darstelle. Ihre Früchte heften sich kleinen Vögeln, die ihnen zu nahe kommen, an das Gefieder. Sie schlagen dann mit den Flügeln stande war, vom Boden in die Höhe zu fliegen. Hieraus schließt Christy, daß jene Vipern so viel Intelligenz und botanisches Unterscheidungsvermögen besitzen, um wahrnehmen zu können, an welchen Orten jene mörderische Pflanze wächst, oder aber, daß sie vielleicht durch die Erfahrung gelernt haben, an welchen bestimmten Stellen die in ihren Bewegungen gehemmten und zum Fliegen unfähigen kleinen Vögel sich besonders leicht von ihnen erbeuten lassen.

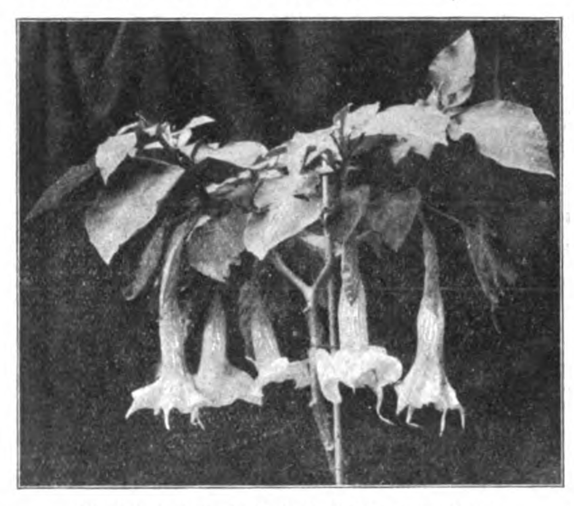
Vermischtes.

Chloroformierung von Pflanzen. Eine eigentümliche Wirkung haben Narkotika auf das Wachstum. Bekanntlich haben unsere Laubbäume im Winter eine Ruheperiode, in der das Leben schlummert und die ganz regelmäßig mehrere Monate dauert. Es gelingt, diese Ruhe zu durchbrechen, wenn man solche ruhende Zweige durch eine bestimmte Zeit (etwa 24—36 Stunden) in eine sehr schwache Chloroform- oder Ätheratmosphäre gibt. Wenn man sie dann nachher im Wasser ins warme Zimmer stellt, so treiben die Knospen in kurzer Zeit aus. Denselben Erfolg hat, wie wir im ersten Band des Handbuchs für Naturfreunde (Kosmosverlag, für Mitglieder brosch. nur M 2.80, geb.



M 3.60) lesen, auch das Baden der Zweige durch längere Zeit in Wasser von ca. 40° C. Worauf diese beschleunigende Wirkung zurückzuführen ist, wäre zu untersuchen.

Der wohlriechende Stechapfel (mit Abb.). In den Tropen finden wir Pflanzen mit Blüten von einer Größe, der wir bei uns nicht einmal in der Gartenkultur begegnen. Dagegen gibt es dort unter den Vögeln winzige Geschöpfchen, die große Familie der Kolibris, gegen die der Zaunkönig, als kleinster in unserer Vogelwelt, noch groß erscheint. Aus diesem umgekehrten Größenverhältnis ergibt es sich, daß auch die Vögel bei den Blumen die Bestäubung übernehmen können. Die Kolibris, von denen etwa 400 Arten bekannt sind, nähren sich vom Blütenhonig und von Insekten, die ihre Nahrung im Honig der Blüten finden und sich deshalb in diesen aufhalten. Um der Kerbtiere habhaft zu werden, schlüpfen die zierlichen, flinken Vögel, deren Größe bisweilen nur wenig die der Hummeln übertrifft, in die Blüte und berühren dabei die Staubfäden. Etliche Pollenkörnchen bleiben am Gefieder haften, werden beim Aufsuchen der nächsten Blüte abgestreift, fallen auf den Stempel und befruchten die Narbe.



Wohlriechender Stechapfel (Datúra suaveólens).

Eine aus den Tropen stammende Pflanze, die man in unseren Gewächshäusern eingeführt hat, ist der wohlriechende Stechapfel (Datúra suaveólens). Ihre Blüte ist im Durchmesser 4½ cm groß und somit weit genug, um eine Blaumeise aufzunehmen. Das Astloch eines Baumes, in dem diese ihr Nest hatte, betrug nur 2¼ cm im Durchmesser. Das Größenverhältnis des Kolibris, mit dem schlanken Leib, ist also weit günstiger, als z. B. bei uns das der Hummel zur Glockenblume. Die Aufzucht der Pflanze bietet keine Schwierigkeiten, und es ist anziehend genug, sich von der Größe der weißen, duftenden Blume selbst zu überzeugen, deren Kelchröhre eine Länge bis zu 30 cm erreicht. Ein kräftiger Senker soll noch im gleichen Jahre Blüten treiben. Unsere Photographie, die in einer Privatgärtnerei aufgenommen wurde, zeigt eine ältere, baumartig gezogene Pflanze, mit einfachen und gefüllten Blüten an ein und derselben Krone. Bei den deutschen Gärtnern führt der wohlriechende Stechapfel den Namen „weiße Hose"; der Franzose dagegen nennt sie wegen des aufgeblasenen Kelches: Trompette de jugement (Trompete des jüngsten Gerichts). Man beachte, daß Datúra suaveólens nicht giftfrei ist, wenn auch nicht so giftig wie der gemeine Stechapfel.

M. Witt.

Gegen die unsinnige Sammelwut weiterer Kreise und vor allem der Jugend wendet sich in den „Münch. Neust. Nachr." in ungemein eindringlichen und treffenden Worten ein Schulmann, der an einer großen Lehranstalt Norddeutschlands jahrelang zu beobachten Gelegenheit hatte, wie wertlos, wie grausam und wie verheerend die massenhaft betriebene Insektensammelei der Schüler sein kann. Er schreibt: „An der betreffenden Anstalt unterrichtete auch ein biederer alter Herr, dessen Erinnerung in zoologischen Dingen wesentlich am Leben der Säugetiere und dem Anlegen von Insektensammlungen haften geblieben war. Nun wird jeder zugeben, daß dieses Sammeln, das sich ja doch eigentlich nur auf Käfer und Schmetterlinge beschränkt, zum mindesten nicht notwendig für das Verständnis der Tiere ist; denn man lernt das Leben anderer Gattungen auch ohne das kennen, und die Fragen, welche heute im Mittelpunkt unseres Wissens der Tierwelt stehen: ihr innerer Bau, ihre Lebensfunktionen, ihre Verwandtschaft werden durch eine Insektensammlung, wie sie ein Schüler anlegt, wenig oder gar nicht beantwortet. Diese Sitte stammt aus einer Zeit, wo man erst begann, Namen und Arten der Tiere festzustellen, wo der Naturforscher noch täglich neue Formen zu entdecken hatte; sie ist heute, für die Schule wenigstens, veraltet. Und ich habe oft genug sehen müssen, wie das Sammeln ausartete. Die Schüler waren gewohnt, nicht ohne das Spiritusglas in der Tasche auszugehen; was ihnen über den Weg lief, wurde in das Glas gesteckt und erst zu Hause sah man dann nach, ob man „ihn" schon „hatte". War das der Fall, so wurde „er" eben fortgeworfen. Nur selten wurde versucht, die Tiere wenigstens nach Ordnungen aufzustecken oder sie überhaupt sorgfältig „aufzuspannen"; oft genug wurden sie — wie heute die Reklamemarken — einfach nach Farbe und Größe gruppiert; ich kenne unter Hunderten nicht einen einzigen Fall, wo der Schüler, wie das doch der eigentliche tiefere Sinn war, diese Sammlung nun auch „studiert" hätte. War der Käfer hineingesteckt, so war die Sache erledigt.

Und man glaube nicht, daß dieser nutzlose Mord das schlimmste sei. Ich bemerkte oft in Schmetterlingssammlungen unglückliche Tiere, die lebend gespießt worden waren. Die Jungen hatten nicht warten können oder nicht genügend schließende Korke auf ihren Gläsern gehabt; die Tiere waren nur betäubt und hatten sich noch tagelang in der Nadel gewunden."

Die betreffende Anstalt wurde von etwa 600 Schülern besucht; 30 Jahre hindurch hatte jener alte Herr von seinen Schülern sammeln lassen, unter denen es einzelne auf mehrere hundert Stück in einem Sommer brachten. Nachdem der Verfasser seinen Schülern dargelegt hatte, wie wenig sie von solchen Sammlungen hätten, gaben alle zu, „daß nur das Sammeln an sich für sie Reiz gehabt habe und die wenigen, die an den Tieren selbst Freude hatten, begannen nun Raupen zu fangen, ihre Verwandlung zu beobachten und die ausgekrochenen Schmetterlinge wieder fliegen zu lassen. Dabei lernten sie überhaupt erst die Tiere genauer kennen. Ich habe mehrfach festgestellt, daß Schüler einen Schmet-



terling, auf den sie stolz waren, nicht einmal beschreiben konnten. Sie hatten ihn gefangen, aufgespießt und niemals genau betrachtet, weder vorher noch nachher." Durchaus zutreffend erklärt der Verfasser einen solchen, noch dazu vielfach mit Tierquälereien verbundenen Massenmord, dem jährlich viele Millionen zum großen Teil völlig harmloser Tiere zum Opfer fallen, für erzieherisch vollkommen wertlos. Er sollte von den Eltern sowohl als von der Schule nicht unterstützt, sondern verhindert werden; dafür sollte an seine Stelle das Beobachten der Insekten im Freien und das Züchten und Pflegen einzelner lebender Tiere treten. Den Sammeleifer der Jugend aber möge man auf andere Gegenstände ablenken, deren es ja genug gibt.

Der Mufflon als deutsches Jagdtier. (Mit Abb.) Mit Bedauern sehen wir die Bestände des zur hohen Jagd gehörenden Wildes immer lichter werden. Rot- und Schwarzwild in freiem Revier zu halten, begegnet immer größeren Schwierigkeiten, und man ist gezwungen, mehr denn je Umschau nach einem Ersatz für das in Hunderten von Revieren dem Untergang geweihte Schalenwild zu halten. Es ist nicht leicht, für unsere an Wild verarmenden Wälder eine unschädliche Wildart zu erhalten, die bei uns eine ihr zusagende neue Heimat findet. Nach mancherlei üblen Erfahrungen mit verschiedenem ausländischen Wild hat man endlich auch in Deutschland allen Ernstes angefangen, einer Wildart Heimatsrechte einzuräumen, die in unseren vaterländischen Forsten leicht ihr Auskommen findet, strenge Winter glücklich übersteht, sich gut vermehrt und dem Wald keinen nennenswerten Schaden zufügt. Dieses neue Wild ist der Mufflon, Ovis músimon. Über interessante Versuche mit Aussetzen dieses Wildschafes lesen wir in dem soeben erschienenen, reich illustrierten Buch von F. Bergmiller: „Erfahrungen auf dem Gebiete der hohen Jagd" (1912, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung. Geh. M 3.50, in Leinwand M 4.50). Im Herbst 1906 wurden in Anhalt von Oberforstrat Reuß in einem eingegatterten Waldteil solche Wildschafe eingebracht und, nachdem sie sich stark vermehrt hatten, im Jahre 1907 freigelassen. Das anhaltische Gesetz vom 20. Juni desselben Jahres erklärte sie als Jagdtiere und gestattet einen Abschuß der Widder vom 1. September bis 31. Oktober, der Schafe vom 1. Oktober bis 31. Oktober. Im Laufe des Winters 1906/07 sind fünf Böcke und drei Geißen, weniger durch die Unbilden der Witterung als durch Forkeln und Mißhandlungen eines alten Bockes, eingegangen; er wurde deshalb an den zoologischen Garten in Köln abgegeben. Mitte Mai 1907 wurde das Gatter geöffnet und fünf Böcke und acht Geißen in die freie Wildbahn gelassen. Von diesen wurden in der Harzgeroder Feldjagd ein Bock und eine Geiß totgeschossen. Eine Geiß hatte Mitte Juni 1908 ein Lamm gesetzt.

Die Wildschafe halten sich besonders in dem felsigen Selketal auf, dessen Terrain außerordentlich günstig für sie ist. Gegenwärtig wird ihr Bestand auf 40 Stück geschätzt. Die Äsung der Mufflons besteht im anhaltischen Harz aus dem mehr oder weniger üppig gedeihenden Gras des Gebirges. Im Winter hilft man wie beim Reh- und Rotwild mit Heu und geschnittenen Mohrrüben nach. Auch Hafer wird von den Wildschafen gern genommen, weniger gern Kastanien. Sehr bald machten die ausgesetzten Wildschafe in dem ihnen zugewiesenen Revier die heimlichsten Winkel ausfindig, deren felsige Natur ihnen auch reichlich Gelegenheit zum Klettern und Springen bietet, worin dieses Wild Meister ist. Jeder, der diese neue Bereicherung unserer Wildbahnen im Harz gesehen hat, ist zu dem Urteil gekommen, daß es ganz vorzüglich zum Landschaftscharakter paßt. Anfangs hatte man auch in Anhalt schlimme Erfahrungen gemacht. Ein dem Jungwild und einem dreijährigen Wildschaf „zum Schutz" beigegebener Widder wurde während der Brunft rabiat und forkelte 7 Lämmer. Im Mai wurden 13 Muffellämmer (5 Böcke, 8 Schafe) in die freie Wildbahn entlassen. Ein Wildschaf wechselte mit einigen Lämmern aus; auf einer Bauernjagd wurden zwei Lämmer geschossen, der Rest wanderte zurück und nahm seinen Einstand im Selketal, wo das alte Wildschaf ein Lamm setzte. Das Verwilderungsgehege wurde abermals mit Lämmern besetzt, und diese im Frühjahr freigelassen. Auch hier machte man nun die besten Erfahrungen. Kein einziges



Kopf des Mufflonwidders. Zeichnung von E. Arndt.

Stück ging ein; die felsigen Hänge des Selketales erwiesen sich als sehr günstig für die Ansiedelung. Das Muffelwild ist außerordentlich verträglich mit anderen Wildarten, und dies ist sein besonderer Vorzug. Dem Rotwild schließt es sich oft ganz an, so daß man von einer innigen Freundschaft reden kann. Manche Rotwildrudel werden von einem Wildschaf geführt, oder es gesellen sich alleinstehende Böcke zu den Hirschen und ziehen mit ihnen auf den Brunftplatz. Es ist scherzhaft zu beobachten, wie kühn der Widder den Hirsch annimmt, wenn ein solcher geschrien hat und dann Lust zeigt, mit ihm anzubinden. Der Widder weicht nicht zurück, er springt den Hirsch mutig an. Zu ernsten Kämpfen kommt es aber nicht. Auch sonst besitzt das Muffelwild ein erstaunliches Anpassungsvermögen an alle gegebenen Verhältnisse. Als geeignete Gelände sind in Deutschland alle die zu bezeichnen, in denen sich harter Boden, mehr oder weniger trockene Äsung und gemischte, zusammenhängende Waldungen mit größeren Fichtendickungen und Laubholzbeständen finden.

Etwas vom Hopfen (mit Abb.). Die Gerste, bezw. das Malz liefert das Material, aus dem Alkohol und Kohlensäure des Bieres entstehen, der Hopfen aber gibt an das Bier Stoffe ab, die diesem Getränk seinen von allen anderen Getränken verschiedenen Charakter geben, der von dem Begriffe Bier nicht zu trennen ist, jenen bekannten bitteren und würzigen Geschmack. Gleichzeitig aber erhöht er dessen Haltbarkeit und verbessert die Schaumhaltigkeit. Für Hopfen gibt es kein Surrogat, so oft auch schon versucht wurde, solche auf den Markt zu bringen. Demnach spielt er auch eine überaus große Rolle als Handelsartikel, jährlich werden ca. 85 Millionen Kilogramm Hopfen im Werte von 150—180 Millionen Mark verbraucht. Der beste Hopfen ist der aus Saaz in Böhmen stammende, der im Minimum mit 70—100 Mark der Zentner bezahlt wird. Der Teil der Hopfenpflanze, der bei der Biererzeugung verwendet wird, ist die weibliche Blütendolde. Es sind Vestalinnen der menschlichen Genußansprüche, die ihr Leben einsam verbringen müssen, denn da die Samenbildung den Hopfen entwerten würde, sind männliche Pflanzen in den Hopfengärten nicht geduldet. — Unter den dachziegelähnlich übereinanderliegenden Schuppen der Hopfenkätzchen befinden sich goldgelbe, nierenförmige Drüsenkörner, das Hopfenmehl oder Lupulin, die sich durch Klopfen und Absieben von den Blättchen trennen lassen (siehe die Abbildung). Die Wertbestimmung des Hopfens erstreckt sich auf den Geruch, nach dem geübte Hopfenhändler allein schon die Qualität bestimmen können, auf Farbe und Glanz. Der Saazer Hopfen hat einen sehr schwachen, an Heu erinnernden Duft. Der sogenannte Rothopfen hat bei seiner Reife eine grünliche, ins Goldige spielende Farbe, der sogenannte Grünhopfen ist rostfarbig, ungarischer saftig hellgrün, Elsässer olivgrün. Durch Verletzung der Zapfen entstehen oft scharf umgrenzte rote Flecken, die sogenannte Stangenröte. Große Wichtigkeit besitzt die Trocknung des Hopfens, die so weit gehen muß, daß die Dolden beim Biegen mit der Hand brechen, denn auf unvollkommen getrockneten Hopfen siedeln sich Kleinlebewesen an, die seinen Wert verringern und sich durch die sogenannte Bodenröte anzeigen." — Die vorstehenden Ausführungen entnehmen wir nebst der zugehörigen Abbildung dem 2. Bande („Die Verwendung der pflanzlichen Produkte") des großangelegten, von berufenen Gelehrten verfaßten Werkes „Die Pflanze und der Mensch" (Stuttgart, Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung). Es soll ein Gesamtbild des botanischen Wissens in einer für jedermann verständlichen, angenehm zu lesenden Fassung bieten. Ungemein reich ist jeder der 2 Bände mit vorzüglich ausgeführten Illustrationen ausgestattet, trotzdem beträgt der Preis des in Halbleder gebundenen Bandes für unsere Mitglieder nur M 13.50.

Abb. 27. Zwei Sprosse des Hopfens, Naturaufnahme von J. Wara, Saaz.

Gedanken über die Natur. Wißt ihr, daß der Blumensamen meist nur winzige Millimeter unter der Erde keimt, daß man ihn zum Teil auch auf die Erde säen kann?

Als Knabe träumt man phantastische Dinge in ungeheuren Dimensionen. Als Mann entdeckt man, daß die Natur trotz ihrer Unermeßlichkeit es nicht verschmäht, in dieser winzigen Millimeterschicht auf der Wange der Erde die größten Wunder zu schaffen.

Wenn ich das Gras sehe, muß ich oft an die Menschen denken. Wenn mein Fuß über die grünen Matten schreitet, muß ich oft über die vielen nachsinnen, die nicht viel mehr sind als Teppich für andere.

Man sagt, der Mensch ist ein besonderes Geschöpf, und gleiches Recht sei für alle, und jeder sei berufen, nicht nur Mensch zu sein, sondern göttlich zu werden.

Aber oft genug begegne ich im Leben Menschen, die sich nicht viel anders verhalten als der Grasteppich zu meinen Füßen.

Georg Muschner.





Technik und Naturwissenschaft
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Vom Kakaobaum zur Praline.

Von Syndikus Gust. Koepper, Koblenz. Mit 4 Abbildungen.

Unser nervöses Zeitalter hat die Verbreitung des Kakaos in großem Umfange gefördert. Die heutige Generation mußte einem Getränk, das hygienischen Strömungen so entgegen kam, wie der milde und an Nährstoffen reiche Kakao, besonderes Vertrauen entgegenbringen.

Dies Vertrauen hat der Kakaobohne, die schon seit Urzeiten in ihrer Heimat, dem tropischen Amerika, bekannt und geschätzt war, sehr genützt. Die älteste Nachricht, die wir über den Kakao haben, gibt uns der Spanier Fernandez in seiner „Allgemeinen Naturgeschichte von Indien". Nach seinen Ausführungen spielte namentlich in Mexiko der Kakao zur Zeit der Eroberung durch die Spanier, wie schon damals lange zuvor, eine große Rolle. Kakaobäume wurden in den Kakaogärten bereits mit großem Erfolg gezogen, und die Kakaobohne scheint damals in Mexiko als eine Art Münze gegolten zu haben, denn wir wissen von Ferdinand Cortez, daß er bei der Eroberung des Landes im Kaiserpalast viele Tausend Zentner Kakaobohnen vorfand, die anscheinend als Zahlungsmittel für die dem Staatsoberhaupte zu entrichtenden Steuern dargebracht worden waren. In seinem Bericht an Karl V. gibt er ganz interessante Aufschlüsse über seinen Fund.

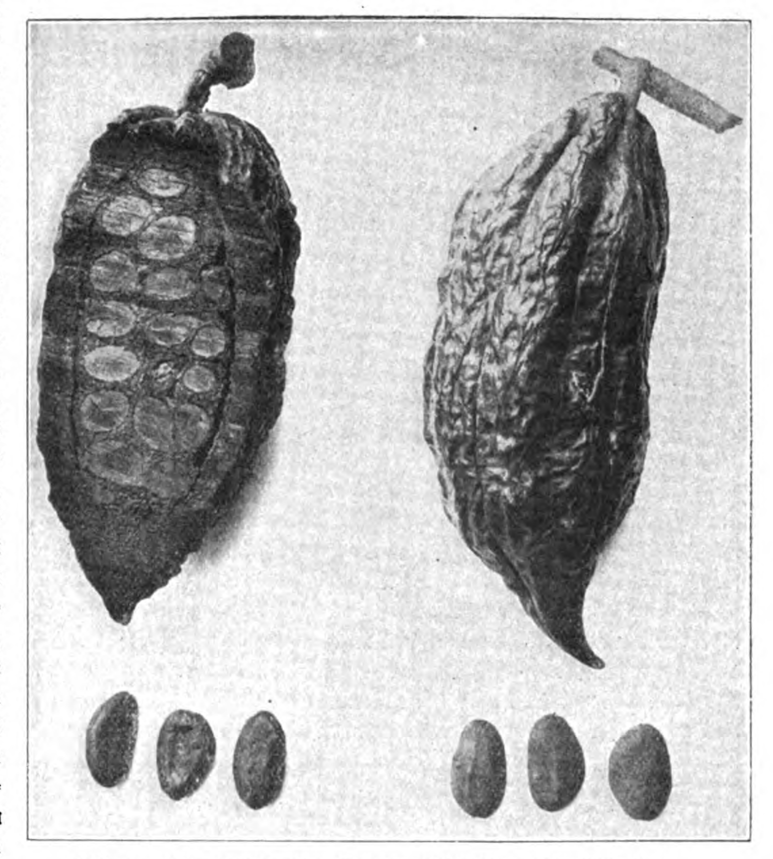


Abb. 1. Kakaofrüchte und Samen; links Frucht durchschnitten, rechts gerottete, links ungerottete Samen.

Von da ab sind Berichte über den Kakao nicht allzu selten mehr. Bei einigen spanischen Schriftstellern des 16. Jahrhunderts finden wir auch schon Mitteilungen über die Art und Weise, wie das Getränk bei den Mexikanern bereitet wurde. Einer dieser Berichterstatter erwähnt für den Trank anscheinend zum erstenmal die Bezeichnung Schokolade (aus dem mexikan. choco, Kakao, und lotl, Wasser).

Der Reichtum, den Brasilien an seinen Kakaobäumen besaß, war seinen Ureinwohnern jedoch nach den vorliegenden Berichten nahezu unbekannt, wenigstens wußten sie mit der aromatischen Frucht nichts zu beginnen. Erst die portugiesischen Eroberer des Landes machten die Einwohner mit der Verwendung der Kakaobohne bekannt. Seit dieser Zeit hat der Kakaobaum zunächst seine Reise durch ganz Mittel- und Südamerika gemacht. Im vorigen Jahrhundert ist der Baum nach Afrika und Asien gewandert

und hat hier unter günstigen Existenzbedingungen eine außerordentliche Verbreitung gefunden. Seit Anfang des 17. Jahrhunderts verbreitet sich der Genuß des Kakaos in Europa immer mehr, wobei namentlich Spanien den Ausschlag gibt, das schon Ende des 16. Jahrhunderts in Cadiz eine Schokoladefabrik besaß. Die Verwendung des Kakaos als Genußmittel war jedoch im 17. Jahrhundert für unseren Geschmack eine sehr merkwürdige, da man nicht einen besonderen Aufguß von den zerkleinerten Bohnen herstellte, sondern das Produkt in Wein und Bier genoß.

Auch in unseren Kolonien haben wir, namentlich auf Samoa, in Kamerun und Togo mit der Anpflanzung des Kakaos recht gute Erfolge erzielt (vergl. den Aufsatz „Theobroma, die Götterspeise", von Dr. O. Rammstedt im Kosmos 1910, Heft 10), ja es scheint, daß sich einzelne Qualitäten unseres Kolonialkakaos durch besonderen Reichtum an aromatischen Stoffen auszeichnen. Dort, wo der Kakaobaum, mit seinem botanischen Namen Theobroma (Cacao L.) genannt, eine Durchschnittstemperatur von etwa 22 Grad vorfindet, deren Schwankungen nicht allzu beträchtlich sind, kann man mit einiger Bestimmtheit auf sein Gedeihen rechnen. Wir sehen auf Bildern aus unseren Kolonien, daß man die Kakaobäume, die durchweg nur eine Höhe von 3—8 m erreichen, nicht für sich allein pflanzt, daß man ihnen vielmehr größere Bäume als Schattenspender beigibt, da der Kakaopflanze direkte Sonnenbestrahlung nicht zuträglich ist. Der Baum trägt eine dichte Last lederiger, länglich eirunder Blätter, die einander abwechselnd gegenüber stehen. An den Ästen oder am Stamm selbst erscheinen dort, wo die Blätter abgestorben sind, nach einiger Zeit die kleinen weißlichroten Blüten, aus denen sich die Kakaofrucht entwickelt. Man sieht oft in den Kakaogeschäften diese gurkenartige Frucht liegen, deren gelblichroter Mantel an die Farbe eines hellen Kakaos erinnert. In dieser Frucht, der Kakaoschote (s. Abb. 1), liegen etwa 30 eiländliche Kakaobohnen, die in dem gelblichen Mus der Schote sorgsam eingebettet sind. Diese Samenkörner will man eigentlich erzielen, während das Fleisch der Schoten in sehr vielen Gegenden nur eine untergeordnete Bedeutung besitzt. Anderwärts allerdings wird auch die Samenhülle von den Eingeborenen gerne gegessen oder zur Herstellung eines alkoholischen Getränkes benutzt. Alexander v. Humboldt berichtet sogar von den Eingeborenen am Orinoko, daß sie nur das Mus der Kakaoschote als Nahrungsmittel benutzten, die Samen dagegen als unbrauchbar fortwarfen.

Die Kakaobohne besitzt einen erheblichen Nährwert, der in unserem Jahrhundert der Chemie und der Nützlichkeit ihre weite Verbreitung sicherlich sehr begünstigt hat. Der Hauptbestandteil der Bohne ist Fett und zwar rund 50 %; 25 % Eiweißstoffe kommen hinzu, während sich der Gehalt an Theobromin, einem dem Koffeïn verwandten Stoff, auf 2 % beläuft. Die rötliche Farbe des Kakaos rührt von der Beimischung an Kakaorot her.

Schon die Mexikaner erzeugten ihr Kakaofrühstück in ähnlicher Weise, wie dies heute noch bei uns geschieht. Die Bohnen wurden von ihnen geröstet, im Mörser zerstoßen und mit Wasser zu einem dickflüssigen Getränk umgewandelt. Noch heute spielt sich die Herstellung des Kakaos der Hauptsache nach in der gleichen Form ab. Nur sucht man den Fettgehalt der Kakaobohne möglichst herabzumindern, da dieser der schweren Verdaulichkeit wegen eine nicht erwünschte Beigabe ist.

Die Kakaoschoten reifen das ganze Jahr hindurch und werden auch so geerntet. Auf den Markt gebracht, wird die Bohne jedoch hauptsächlich in der Mitte und zu Ende eines Jahres; deshalb spricht man nur von zwei Ernten, der Weihnachts- und der Johannisernte. Die Schoten werden sorgfältig von den Bäumen abgenommen, von den Eingeborenen in großen Haufen gesammelt und nach kurzer Zeit durch Aufbrechen des Fruchtfleisches von den Kakaobohnen befreit (Abb. 2). In großen Holztrögen wird die Bohne gewaschen und von den etwa noch anhaftenden Fleischteilchen befreit, dann in der Sonne oder auf der Kakaobarre getrocknet. Soweit aus der Kakaobohne Kakaopulver hergestellt werden soll, ist dieses Verfahren ziemlich allgemein verbreitet. Das Pulver erhält auf diese Weise einen herben, etwas strengen Geschmack.

Zur Herstellung von Schokolade wird die Kakaobohne jedoch zunächst gerottet, wodurch ihr ein milderes Aroma gegeben wird. Der Prozeß des Rottens, den wir nicht selten bei Naturprodukten angewandt finden, wird bei der Kakaobohne eingeleitet durch ein Aufhäufen in Schichten von etwa 10 cm Höhe, die durch Bedecken mit Blättern oder Matten eine gleichmäßige Temperatur erhalten. Die Schichten werden häufig umgeschaufelt und so einem langsamen Gärungsprozeß unterworfen, dessen sorgsame Durchführung die Güte des Produktes wesentlich mit bestimmt. Die Dauer der Gärung ist sehr verschieden und beträgt in unseren Kolonien und in Amerika 3 bis 10 Tage. Auf Java wird sie selten über 90 Stunden hinaus fortgeführt.



Der Chemiker, der sich die bei dieser Gärung vorkommenden Erscheinungen genauer angesehen hat, konnte feststellen, daß zunächst bei der Verrottung eine Art Alkoholgärung eintritt, die eine ziemlich starke Erwärmung der Masse mit sich bringt. Dabei fließt ein Teil des Saftes aus der Kakaobohne ab, aus dem Spiritus hergestellt werden kann. An diesen Vorgang schließt sich eine essigsaure Gärung an, und wenn die Temperatur nicht richtig eingehalten wird, eine Buttersäuregärung, die die Bohne für den menschlichen Genuß alsdann fast unbrauchbar macht. Es ist jedenfalls darauf zu achten, daß die Erwärmung des Kakaohaufens nicht über 42 Grad Celsius steigt. Auf Java läßt man auch zuweilen auf die essigsaure Gärung noch ein eintägiges Bad folgen. Danach erst wird die Bohne getrocknet. Die heute auch in unseren Kolonien schon verbreiteten Darrapparate dienen dazu, das Verfahren zu vereinfachen und weniger von unvorhergesehenen Einflüssen abhängig zu machen.

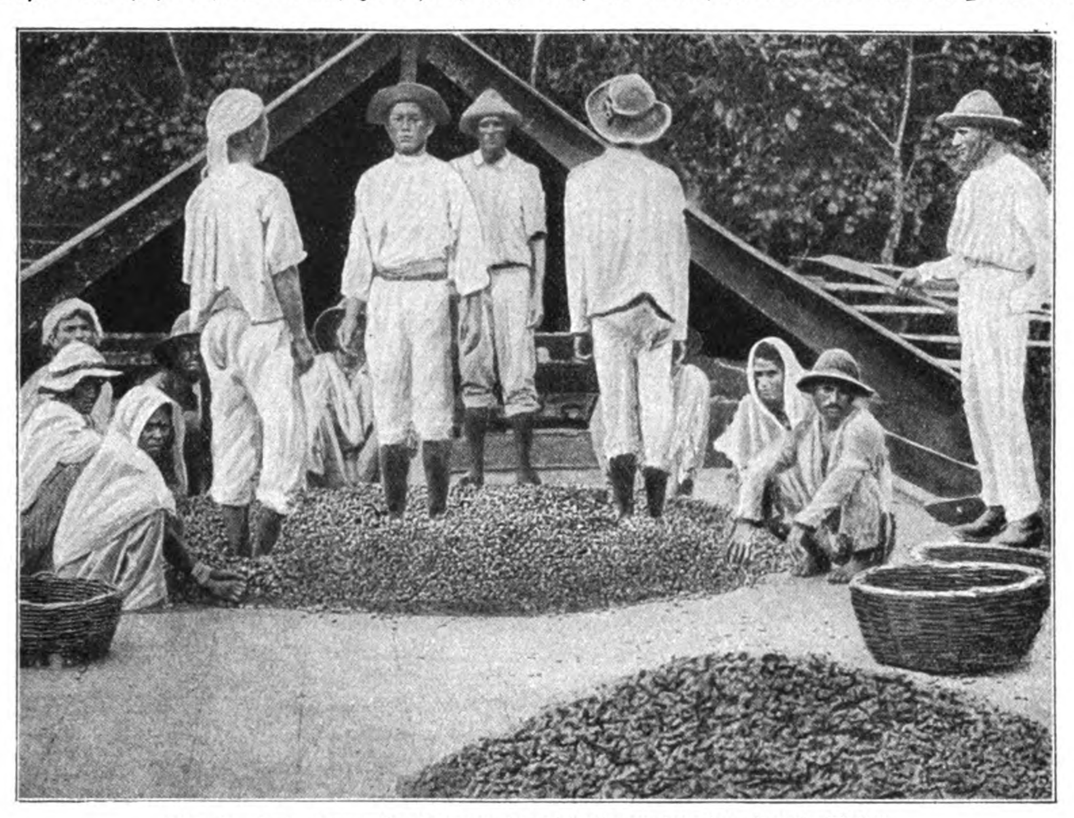


Abb. 2. Das „Tanzen": Trennen der Kakaosamen von den Fruchtgehäusen.

In diesem Zustande kommt die Kakaobohne in den Handel. Allein über Hamburg werden im Jahre für mehr als 50 Millionen Mark Kakaobohnen eingeführt, wobei unser Kolonialkakao immerhin schon mit einigen Millionen Mark vertreten ist. Wenn der Kakao in unsere Fabriken kommt, wird er zunächst einem sorgfältigen Röstungsprozeß (Abb. 3) unterzogen. Die Rösttrommeln sind ähnlich eingerichtet wie die zum Rösten des Kaffees dienenden. Nach dem Rösten werden, um einen bestimmten Geschmack zu erzielen, die Kakaobohnen der verschiedensten Herkunft untereinander gemengt, dann gelangen sie auf Brechmaschinen, die sie zunächst einer groben Zerkleinerung aussetzen. Danach erst kann die Frucht von ihrer Hülse befreit werden. Aber auch die Kakaoschalen werden keineswegs als unnütz weggeworfen, sondern dienen als begehrtes Viehfutter, werden auch wohl bei der Herstellung ganz billiger Schokoladesorten mit unter die Masse gemengt. Das letztere Verfahren ist allerdings in Deutschland verboten, weshalb Kakaoschalen in großen Mengen ausgeführt werden und so erst im Ausland Verwendung finden (jedenfalls nicht als Viehfutter!). Die zerkleinerten Bohnen gelangen nunmehr in Mahlwerke, die man als Drillingsmühlen bezeichnet. Wenn man eine Schokoladefabrik durchwandert, so führt uns der Geruchsinn schon dorthin, wo die Drillingsmühlen in Tätigkeit sind. Dieser



Raum ist von einem kräftigen Aroma erfüllt, das erst bei der Vermahlung der Bohnen sich entwickelt.

Aus den Mühlen fließt die Masse nunmehr als ein dickflüssiger Kakaobrei ab, der zunächst von dem überschüssigen Fett, der Kakaobutter, befreit wird. Es geschieht dies in hydraulichen Pressen, die aus dem Kakaobrei große runde Kuchen formen und ihm auf diese Weise 20 bis 30 % seines Fettgehaltes entziehen. Die Kakaobutter wird in besonderen Gefäßen aufgefangen und dient späterhin als Zusatz zur Rohmasse bei der Herstellung feinerer Schokoladesorten, zur Herstellung von Salben, Parfümerien und dergl. Die aus der Presse kommenden Kakaokuchen werden in besonderen Maschinen wiederum fein gemahlen und mit einem Zusatz von Salzen versehen, die die Löslichkeit des Produktes befördern. So kommt das Pulver in Büchsen verpackt oder im Laden ausgewogen, in den Handel.

Bei der Herstellung von Schokolade kommt das Auspressen der Kakaobutter in Fortfall. Der Brei wandert, wie er aus den Drillingsmühlen kommt, unter Zerkleinerungsmaschinen, deren Granitwalzen stunden- und tagelang über die Masse hinlaufen und dadurch gleichzeitig die Kakaomasse mit den Zusätzen vermischen und vermahlen, die den Geschmack der fertigen Schokolade bestimmen sollen. Dazu dient zunächst Zucker, der in den meisten Fällen etwa 50 % der Masse ausmacht; die Milchschokoladen erhalten einen Zusatz von Milch oder Sahne, andere Sorten Zusätze von Vanille, Mandeln, Nüssen und dergl. Die Verarbeitung in den „Melangeuren" (Abb. 4) genügt jedoch nicht zur Herstellung **feinerer** Schokoladen. Die hierzu bestimmte Masse wird, nachdem sie den Melangeur verlassen hat, auf große Maschinen gebracht, deren Walzen sich wie bei den Walzenmühlen gegeneinander bewegen und die Masse immer wieder aufnehmen, bis der genügende Grad der Feinheit erreicht ist. Von der letzten Walze wird die Masse in borkenähnlichen Stücken abgeschnitten und, soweit dies für feinste Qualität erforderlich ist, nochmals in erwärmten Mulden einem oft mehrtägigen Zerkleinerungsprozeß unter schweren Granitwalzen ausgesetzt.

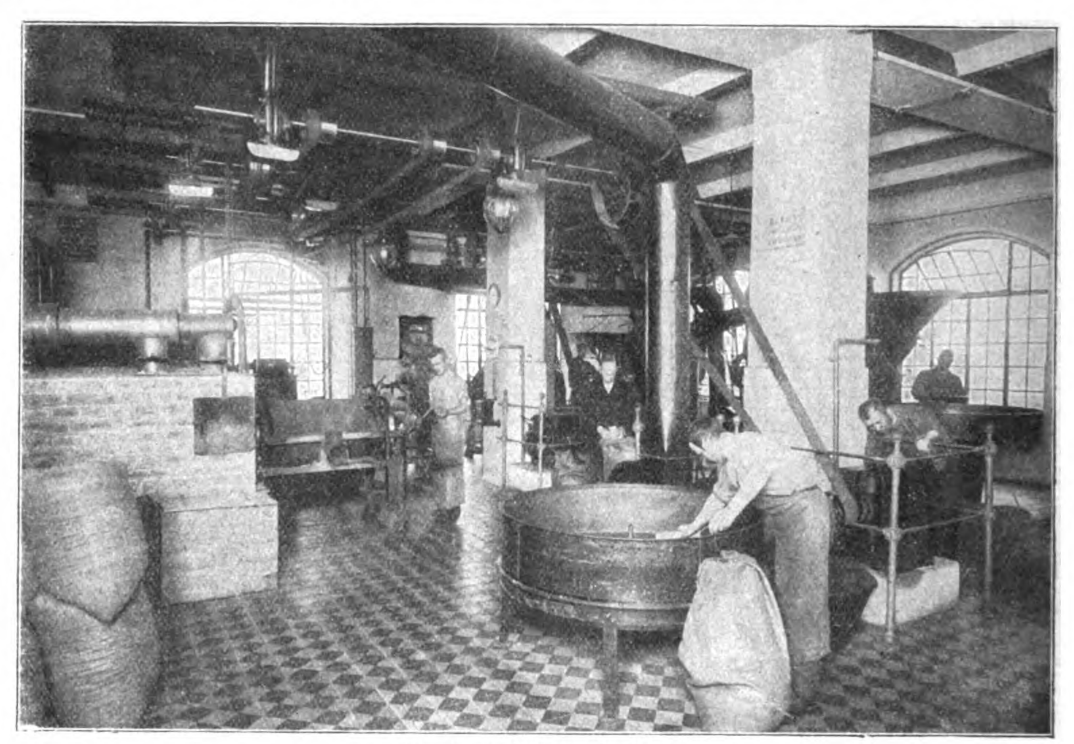


Abb. 3. Röstanlage für Kakao.

Will man aus der Masse Figuren formen, so wird sie bis zur Konsistenz eines dickflüssigen Breis erwärmt und in verzinnte Formen gebracht. Zur Herstellung von Schokoladetafeln dienen dagegen gewaltige Klopftische, auf denen die Schokolademasse unter ständigem Rütteln und Schütteln in Formen gepreßt wird. Die rüttelnde Bewegung ist notwendig, um gleichmäßige Platten zu erzielen und die Luft aus der Masse zu



entfernen. Damit ist das Verfahren jedoch noch nicht beendet, denn die Schokolade würde sich bei gewöhnlicher Temperatur aus den Formen nicht lösen. Die Formen werden deshalb mit ihrem Inhalt zunächst in große Kühlräume gebracht und hier erst nach dem vollkommenen Erkalten der Masse von ihrem Inhalte befreit. Dann erst ist die Ware zum Verkauf fertig und gelangt, von flinken Händen in Staniol sauber verpackt, in jenen reizenden Packungen in den Handel, die wir aus den vornehmen Schokoladegeschäften unserer Großstädte kennen.

Die Herstellung der sogen. Pralinen ist allerdings noch verwickelter. Zunächst handelt es sich hierbei um die Herstellung der Einlagen. Diese bestehen, wie wir uns in jedem Konfitürenladen überzeugen können, aus den verschiedensten Dingen: Likören, Marzipan- und Mandelmasse, Zuckerkernen, die mit Fruchtsäften gefärbt und gemischt sind, und ähnlichen delikaten Erzeugnissen. Die zur Füllung der Schokoladenhülle bestimmte Masse wird zunächst in Trichter eingebracht, die an ihrem spitzen Ende mit einer besonderen Vorrichtung leicht verschlossen werden können. Vorher sind entweder mit der Hand oder durch Maschinenkraft in flache, mit Weizenmehl gefüllte Kästen Eindrücke gemacht worden, die in ihrer Größe dem Pralinenkern entsprechen. In diese Höhlungen läßt man schnell und sorgfältig soviel Füllmasse hineinlaufen, wie zur Anfertigung der Kerne erforderlich ist. Die Masse erstarrt verhältnismäßig schnell in ihrer Form und wird alsdann herausgenommen und von den anhängenden Mehlstäubchen sorgsam befreit.

Weiterhin gelangen die Kerne in einen anderen Fabriksaal, wo sie mit der Schokoladenmasse, der „Couvertüre" überzogen werden. Weibliche Hände wälzen die Kerne geschickt in einer Schokoladenmasse, nehmen sie mit Pinzetten heraus und ordnen sie sorgfältig und sauber auf weißen Papierbogen. Bei den billigeren Qualitäten ist diese Handarbeit allerdings schon längst durch fabrikmäßige Herstellung der Pralinenumhüllungen verdrängt. Dabei werden die Kerne in Reihen auf einem endlosen Tuch angeordnet, das über eine Reihe von Walzen läuft. Das Band trägt die Kerne durch ein Schokoladenbad und legt sie auf einem Drahtgitter ab. Die abtröpfelnde „Couvertüre" läuft von hier aus in das Bad zurück. Auf diesem mechanischen Wege lassen sich in kurzer Zeit sehr beträchtliche Mengen Pralinen herstellen.

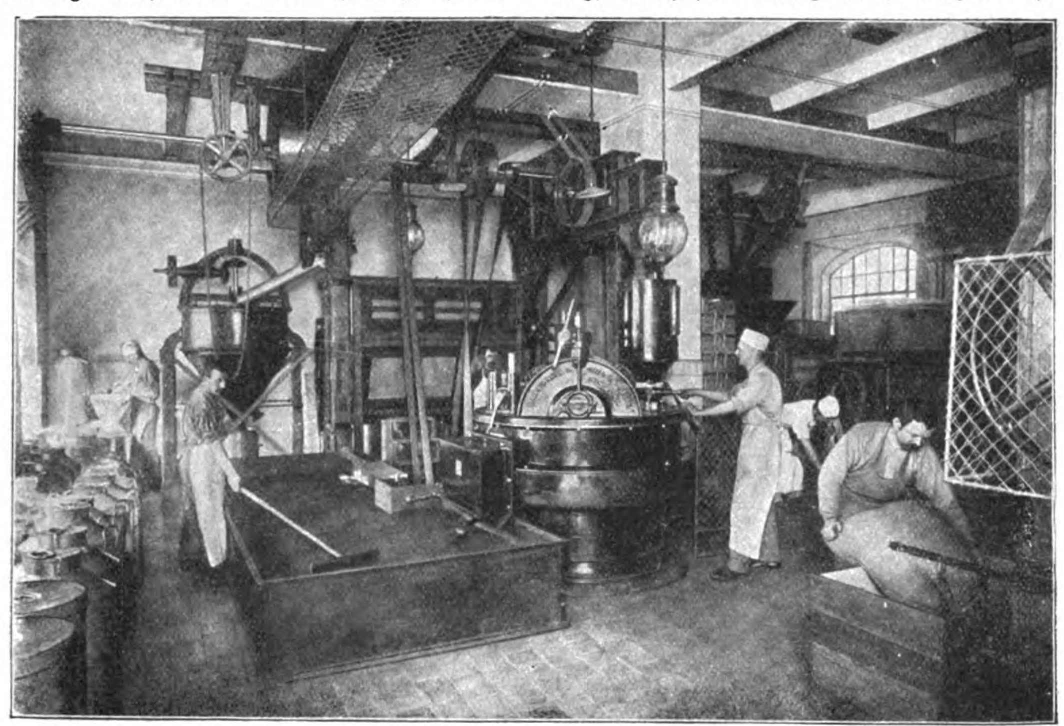


Abb. 4. Melangeure zum Feinvermahlen von Kakao.

So überschauen wir nunmehr den ganzen Weg, den die Kakaobohne von ihrem Ernteplatz im fernen Afrika, in Ecuador, Venezuela und Brasilien, auf den Sundainseln usw. zu nehmen hat, bis sie in der verfeinertsten Form des sorgsam in Staniol verpackten Pralinen in die Hand des Konsumenten gelangt.



Ein bedrängtes Nahrungsmittel.

Von Dr. Alfred Hasterlik, Königl. Oberinspektor, München.

Der Sohn des Teterower Postmeisters Kirchhoff, Gottlieb Sigismund Konstantin Kirchhoff, wohlbestallter Adjunkt der kaiserlich russischen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, war im Jahre 1811 mit Porzellanherstellungsversuchen beschäftigt. Dazu brauchte er Gummiarabikum, das man heute um billigen Preis in jedem Kaufladen erwerben kann. Vor 100 Jahren war dies nicht so leicht. Napoleons eiserne Hand hatte dem Handel mit Produkten von „drüben" durch die Kontinentalsperre einen Riegel vorgeschoben. Zu diesen Produkten gehörte vor allem der Rohrzucker, von dem das Pfund damals nicht weniger wie vier Mark kostete; zu ihnen gehörte aber auch der von Kirchhoff benötigte Klebstoff Gummiarabikum.

Chemiker sind nun mal findige Menschen; wenn sie etwas für Geld nicht kaufen können, dann schreiten sie zur Selbstherstellung. Die tatsächlichen Kosten brauchten im vorliegenden Falle nicht ängstlich berechnet zu werden, denn der Etat einer kaiserlich russischen Akademie der Wissenschaften kann schon einen tüchtigen Stoß vertragen. So schritt denn der Mecklenburger Postmeisterssohn Kirchhoff zur Selbstdarstellung des Gummiarabikums. Er ging den gleichen Weg, den schon sieben Jahre vor ihm der französische Chemiker Bouillon-Lagrande betreten hatte. Dieser hatte beobachtet, daß sich Kartoffel- und Weizenstärke unter Einwirkung hoher Temperaturen in einen Körper umwandelten, der, in wenig warmem Wasser gelöst, eine ähnlich starke Klebkraft besaß, wie das nun so kostspielig gewordene Gummiarabikum.

„Warte nur Napoleon," mag Kirchhoff gedacht haben, während er einen Glaskolben mit Kartoffelstärke füllte und Schwefelsäure darüber goß, „ich bin dir, wie man in meinem lieben Mecklenburg sagt, über". — Der so beschickte Kolben blieb während dieses Gedankenkampfes gegen Napoleon ruhig stehen, es bildete sich eine sauere Lösung, die Kirchhoff nach den Regeln der chemischen Wissenschaft durch kohlensauren Kalk abstumpfte. Dann trennte er das unlösliche schwefelsaure Kalzium von der Lösung und dampfte diese Flüssigkeit — vielleicht immer noch mit dem Gedanken: „Warte nur, Napoleon" — ein.

Aber die eingedampfte Lösung hatte nicht die von Kirchhoff erwartete Klebkraft! Was da in der Zinnschale hellgelb und schwerflüssig sich bewegte, wenn Kirchhoff die Schale in seine Hände nahm, sah wohl so aus wie dickflüssiges Gummiarabikum, aber — „den Deibel auch!" — das Ding schmeckte süß.

Saul zog aus, seines Vaters Eselinnen zu suchen und fand eine Königskrone. Kirchhoff suchte einen Klebstoff und hatte einen Süßstoff entdeckt; das Jahr 1811 bedeutet das Geburtsjahr der mittlerweile so mächtig gewordenen Stärkezuckerindustrie. Dem Kolonialzucker war allem Anscheine nach ein ebenbürtiger Gegner entstanden.

Schon während der Dauer der Kontinentalsperre hatte man bei der Herstellung von Speisen und Getränken, zum Süßen des Kaffees usw. zu jenem Zucker greifen müssen, den uns die Natur durch Vermittlung der Biene liefert: zum Bienenhonig. Der neu erfundene Zucker sollte aber sogar noch billiger sein, als der damals weit mehr denn heute geschätzte Bienenhonig. Das Pfund sollte nur etwa 48 ₰ kosten.

Es ist nicht Zweck dieser Zeilen, die Entwicklung der Stärkezuckerherstellung, die im verflossenen Jahre ihren 100jährigen Bestand feiern konnte, zu verfolgen; beabsichtigt ist vielmehr, im folgenden zu zeigen, wie die verschiedenen Zuckerarten, deren Herstellung die Chemie im Laufe der letzten Zeit lehrte, den Bienenhonig bedrängten.

Es dauerte nicht lange, so hatte sich der Stärkezucker dasjenige Gebiet erobert, auf dem vor ihm der Rohrzucker Alleinherrscher gewesen war. Der bürgerliche Haushalt verwandte ihn in der Küche, die Hofkonditorei des Großherzogs Karl August von Weimar machte den Stärkezucker sogar hoffähig, die Weinbauern am Rhein und an der Mosel suchten mit seiner Hilfe die ausgebliebene Sonnenkraft trüber Jahre zu ersetzen und zuckerten die sauren Moste mit der „Neuwieder Sonne". So hieß nämlich der Stärkezucker mit Hinweis auf die erste Stärkezuckerfabrik in Neuwied.

Eines Tages erschien dann der Stärkesirup auch auf dem Frühstückstisch der großen Gasthöfe: er hatte das wohlklingende Pseudonym „Schweizer Tafelhonig" angenommen, und sein blankes Aussehen kam ihm bei diesem Auftreten sehr zu statten. Jahrelang hat der Stärkesirup die Rolle des Bienenhonigs unangefochten spielen können, in Amerika in noch höherem Maße als bei uns, weil man dort Maismehl, das sich zur Stärkesirupfabrikation vorzüglich eignet, als Ausgangsmaterial zur Hand hatte. Der Maiszuckersirup hatte eine schöne, goldgelbe Farbe und ähnelte dem Bienenhonig noch mehr als sein deutscher Zwillingsbruder, den man zur Aromatisierung und zur Erzielung des an dem echten Material geschätzten goldgelben Farbentons mit stark riechendem und tiefgelbem Honig mischen mußte.

In der Zeit, da sich die geschilderten Vorgänge abspielten, begann sich die Chemie der Nahrungsmittel erst zu entwickeln; eine nach wissenschaftlicher Methode prüfende Nahrungsmittelpolizei bestand überhaupt nicht. So kam es, daß der „Schweizer Tafelhonig" in Europa und der „Golden Syrup" in Amerika freies Spiel hatten.

Bevor wir jedoch den Bienenhonig auf seinem Leidenswege weiter verfolgen, ist es nötig, einen kurzen Rückblick auf seine wissenschaftliche Erschließung zu werfen. Es lag nahe, daß bei einem durch seinen süßen Geschmack auffallenden Naturprodukt sich die ersten dahingehenden Arbeiten mit dem Stoff beschäftigten, der die Ursache dieses Geschmackes war: mit dem Zucker. Diese Arbeiten sind auch die ältesten, sie gehen bis in das Jahr 1600 zurück. In kristallisierter Form stellte Lowitz im Jahre 1792 Zucker zum ersten Male aus dem Bienenhonig her, und unsere heutigen Kenntnisse, daß im Honig veränderliche Mengen von Rohrzucker enthalten seien, die infolge der umwandelnden Kraft eines in jedem Honig vorhandenen Fermentes allmählich verschwinden, gehen auf das Jahr 1849 zurück und sind mit dem Namen Dubrunfaut verknüpft. Das Ferment, das diese Umwandlung des Rohrzuckers hervorruft, erkannten erst Erlenmeyer und Planta, und namentlich dem letztgenannten Forscher verdanken wir die grund-



legenden Kenntnisse über den Bienenhonig. Heute wissen wir, daß der süße Saft, den die Bienen aus den Nektarien der Pflanzen saugen, eine wässerige Rohrzuckerlösung ist, die im Honigmagen der Biene umgewandelt und sodann in den Zellen des Wabenbaues abgelagert wird. Dort wird sie durch die Wärme des Stockes und die von den Bienen mittelst ununterbrochener Bewegung ihrer Flügel verursachte Ventilation verdichtet.[1]

Der Chemiker veranschaulicht den Vorgang der Umwandlung von Rohrzucker in die beiden Komponenten Traubenzucker und Fruchtzucker durch die folgende Formel 1; er bezeichnet diesen Vorgang als Spaltung oder Hydrolyse, spricht auch von einer Inversion und bezeichnet dementsprechend das Spaltungsprodukt als „Invertzucker". Eine Erklärung dieses Ausdruckes können wir erst später geben.

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Rohrzucker}} + \underbrace{H_2O}_{\text{Wasser}} = \underbrace{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Traubenzucker = Glukose}} + \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fruchtzucker = Lävulose}}}_{\text{Invertzucker}} \; - > +$$

Die Bildung von Stärkezucker aus Stärke wird durch folgende Formel 2 versinnbildlicht:

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)\,x}_{\text{Stärke}} + \underbrace{x\,(H_2O)}_{\text{Wasser}} = \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Traubenzucker}} \; +$$

Es erschöpft jedoch diese Formel das Bild des tatsächlichen Vorganges nicht vollständig; neben dem Traubenzucker bilden sich noch beträchtliche Mengen anderer Körper, die die Formel nicht faßt, nämlich je nach dem Herstellungsvorgange, dem Fabrikationsverfahren verschiedene Abbauprodukte der Stärke, die als Gallisin, Amylin, Maltose, Azomaltose und als Dextrine bezeichnet werden.

Vergleichen wir die Formeln 1 und 2 untereinander, so wird sofort ein Unterschied zwischen Honig und Stärkezucker klar. E i n Bestandteil ist beiden gemeinsam, nämlich der Traubenzucker. Während aber der Honig neben diesem noch Fruchtzucker enthält, enthält der Stärkezucker neben dem Traubenzucker die Abbauprodukte der Stärke, die man mit dem zusammenfassenden Namen Dextrine bezeichnet.

Dieser Unterschied tritt noch deutlicher in die Erscheinung, wenn wir den Versuch unternehmen, eine wässerige Lösung von Honig und eine solche von Stärkesirup in ihrem optischen Verhalten zu vergleichen. Wir werden dann finden, daß eine wässerige Honiglösung den polarisierten Lichtstrahl nach links, eine wässerige Stärkesiruplösung nach rechts dreht. Die Drehung wird durch die Zeichen — = links + = rechts ausgedrückt. Lassen wir ferner eine Honiglösung durch Hefe vergären, so wird das gänzlich vergorene Endprodukt den Lichtstrahl völlig unbeeinflußt lassen; lassen wir dagegen eine Stärkesiruplösung vergären, so wird eine vollständige Vergärung überhaupt nicht gelingen. Wir werden wohl imstande sein, den einen Anteil des Stärkesirups, nämlich den Traubenzucker, zu vergären, die noch vorhandenen Abbauprodukte, die wir als Dextrine bezeichneten, vermag jedoch die Hefe nicht anzugreifen und umzuwandeln, denn sie sind nicht vergärungsfähig.

Auf diesem Unterschiede ist der — wenn der Ausdruck erlaubt ist — polizeiliche Erkennungsdienst zwischen Honig und seinen mit Hilfe von Stärkesirup hergestellten Nachahmungen im wesentlichen aufgebaut und durch eine Reihe bestätigender Reaktionen gestützt.

Aus der scharfen und richtigen Beobachtungsgabe eines einfachen Arbeiters erwuchs dem Bienenhonig ein zweiter, neuer und weit gefährlicherer Bedränger. Dieser schlichte Mann hatte beobachtet, daß ein mit saueren Früchten eingekochter Rübenzucker trotz hoher Konzentration nicht wieder auskristallisierte, während eine gleich konzentrierte Rübenzuckerlösung ohne Anwesenheit der Fruchtbeimengung bei längerem Stehen gut ausgebildete Zuckerkristalle ausschied. An diesem verschiedenen Verhalten konnte nur die in den Früchten enthaltene Säure (Apfel-, Wein-, Zitronensäure ꝛc.) schuld sein.

Der Zuckerraffinerie und Kandisfabrik Sachenröder und Gottfried in Leipzig gebührt das wissenschaftliche Verdienst, die Ursache dieser Erscheinung erkannt zu haben, und das ihr 1882 patentierte Verfahren zur Herstellung nicht kristallisierender, hochprozentiger Zuckerlösungen durch Inversion von Rübenzucker mittelst organischer Säuren ist das älteste und bewährteste zur Herstellung von sogenanntem Invertzucker.

Dieses Patent hatte allerdings einen Vorläufer; im Jahre 1869 hatte sich der französische Chemiker Maumené die Herstellung eines „künstlichen Honigs" durch Inversion von Rohrzucker mittelst kleiner Mengen von Schwefelsäure schützen lassen, doch blieb dieses patentierte Verfahren anscheinend ohne Beachtung.

Der Vorgang der Inversion ist der gleiche, wie wir ihn in der Formel 1 veranschaulicht haben und läßt sich wiederum mit Hilfe optischer Methoden veranschaulichen.

Wir nehmen zwei Zuckerstückchen a und b von gleichem Gewichte und lösen beide in der gleichen Menge Wasser, setzen der Lösung b einige Tropfen einer Säure (z. B. Salzsäure) zu, erwärmen b einige Minuten auf 60—70° und kühlen dann auf Zimmertemperatur ab. Beobachten wir hierauf in einem Polarisationsapparate die Lichtablenkung, so werden wir sehen, daß die Lösung a den Lichtstrahl nach rechts (+) dreht, der Rohrzucker somit rechtsdrehend ist, wogegen die Lösung b nach links dreht (—), der Invertzucker sonach linksdrehend ist.

Diesen Vorgang der Umkehrung im optischen Verhalten nennt der Chemiker Inversion. Da wir schon wissen, daß der Invertzucker aus zwei Zuckerarten: dem Traubenzucker und dem Fruchtzucker besteht, so wird uns das bei Formel 1 stehende Zeichen — > + erklärlich; es bedeutet, daß die Linksdrehung der Komponente Fruchtzucker größer ist, als die Rechtsdrehung der anderen Komponente Traubenzucker, daß sonach die resultierende Ablenkung nach links erfolgt. Wir können uns auch durch einen kleinen Versuch davon überzeugen, daß eine hochprozentige Rohrzuckerlösung zum Teil auskristallisiert, daß anderseits eine hochprozentige Invertzuckerlösung blank bleibt. 100 g Zucker, z. B. von dem in jeder Küche befindlichen Gries- oder Puderzucker, in 100 ccm heißem Wasser gelöst und bei Zimmertemperatur stehen gelassen, scheiden etwa 34 g Zucker bei längerem Stehen wieder ab. Setzen wir dieser abgekühlten Lösung einige Tropfen Salzsäure oder einige Kristalle Wein- oder Zitronensäure zu und kochen sie dann so lange, bis auch die oben angegebenen 34 g Zuckerniederschlages in Lösung gegangen sind, so wird nunmehr auch bei längerem

[1] Siehe auch das Kosmosbändchen: Sajó, „Unsere Honigbiene".

Stehenlassen die neu hergestellte Zuckerlösung klar bleiben.

Wenn wir diese klare Lösung so weit als möglich eindampfen und wenn der Säurezusatz richtig bemessen, d. h. nicht zu groß war, dann erhalten wir einen Zuckersirup von schwach süßem, angenehm mildem Geschmack und schwach gelbem Farbenton. Freilich wird dieser Sirup weder nach Bienenhonig riechen noch schmecken, aber diese beiden Eigenschaften können wir ihm sofort verleihen, wenn wir ihn mit einer kleinen Menge hocharomatischen Honigs vermischen.

Der eben angestellte kleine Versuch ist in großen Zügen zugleich das Rezept zur Kunsthonigherstellung, zur Nachahmung des Naturproduktes, wie sie seit Jahren zum großen Schaden der Bienenwirtschaft ausgeführt wird.

Aber auch die Formel 1 gibt den Inversionsvorgang nicht vollständig, nicht mit „photographischer Treue" wieder; neben Invertzucker bilden sich durch die Einwirkung von Säuren auf Zucker noch geringe Mengen einer besonderen Körpergruppe, die der Chemiker als Furfurole bezeichnet. Ein Vertreter dieser Gruppe, das Oxymethylfurfurol, ermöglicht wieder den polizeilichen Erkennungsdienst zwischen Bienenhonig und Invertzuckersirup, freilich nur dann, wenn der Invertzuckersirup mit Hilfe von Säureeinwirkung auf Zucker hergestellt wurde. Wenn es technisch gelingen sollte, den Rohrzucker durch Fermentwirkung in Invertzucker umzuwandeln, wie es die Biene selbst tut, oder wenn die Bildung der Furfurole auf irgend einem Wege ausgeschaltet werden könnte, dann verschwände das Erkennungszeichen, das dem Chemiker es heute noch möglich macht, „die Spreu vom Weizen zu sondern".

Im eigenen Lager entstand dem Bienenhonig ein weiterer Widersacher, der sogenannte „Zuckerfütterungshonig". Sein Auftreten liegt erst einige Jahre zurück und ist die Folge einer Irrlehre, die sich rasch und sehr zu Ungunsten der rationellen Honiggewinnung ausbreitete. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn der reelle Honigproduzent Lust und Liebe zu seiner Arbeit verliert, da ihm ihr wohlverdienter Ertrag durch unlauteren Wettbewerb aus dem Imkerstande selbst zu nichte gemacht wird.

Von dem Augenblicke an, in dem die Biene ein Haustier des Menschen wurde, von dem er einen möglichst hohen Nutzen zu erzielen hoffte, änderte er willkürlich ihre Lebensverhältnisse und beeinflußte ihre Nahrung. Von diesem Zeitpunkte an hatte er aber auch eine Verpflichtung dem Tiere gegenüber übernommen: die Sorge während der Zeit des Nahrungsmangels.

Der Imker muß, wie jeder Tierhalter zu gewissen Zeiten seine Pflegebefohlenen, die Bienen füttern. Eine solche Zeit ist der Winter, in dem die natürlichen Nahrungsquellen der gesamten belebten Natur versiegen. In einem imkergerechten Betriebe wird für diese Zeit der Honig vom Jahre vorher den Bienen gereicht; man rechnet als Überwinterungsmenge für ein Volk etwa 20—25 Pfund Honig.

Ökonomische Gründe haben nun eine große Anzahl Bienenwirte veranlaßt, an Stelle von Honig, Mischungen von Honig mit Zucker und schließlich Zucker allein zu verfüttern. Gegen diesen Vorgang können, so lange es sich um eine sogenannte Notfütterung handelt, die das überwinternde Volk lebenskräftig zu erhalten bezweckt, keinerlei Einwände erhoben werden. Aber diese Notfütterung bekommt sofort ein anderes Gesicht, wenn sie über den Zeitpunkt mangelnder natürlicher Nahrung hinaus ausgedehnt wird, wenn den Bienen Zucker gereicht oder Naschgelegenheit gegeben wird zu einer Zeit, wo die natürliche Nahrung, die Tracht, wie der bienenwirtschaftliche Ausdruck lautet, vorhanden ist.

Die oben erwähnte Irrlehre stellt den Grundsatz auf: Füttert das ganze Jahr hindurch, der Erfolg in Gestalt eines größeren Honigertrages wird nicht ausbleiben. Sie geht von einer falschen, unwissenschaftlichen Anschauung aus. Denn das, was die so gewaltsam gefütterte Biene in den Waben ablagert, ist kein Honig, sondern eine mehr oder minder verwandelte Rohrzuckerlösung. Die Organe der Biene sind nicht imstande, diese unnatürlich großen Zuckermengen umzuwandeln, zu invertieren. Die Arbeitslast, die ein gewinnsüchtiger Imker dem Tiere durch „Überstunden" zumutet, ist zu groß, es leidet darunter sowohl das Produkt, dem alle Eigenschaften des Bienenhonigs fehlen, als auch das Tier selbst.

Ein Urteil des höchsten deutschen Gerichtes hat zwar in einer solchen Handlungsweise eine Nahrungsmittelfälschung nicht zu erblicken vermocht und sie für einwandfrei erklärt, das Urteil deckt sich aber weder mit der Anschauung einer überwiegenden Anzahl Bienenfreunde, es deckt sich auch nicht mit dem Wesen des Honigs. Honig ist nicht j e d e r in den Waben abgelagerte süße Saft beliebigen Ursprunges; zur vollen Begriffsbestimmung des Honigs gehört auch die Umwandlung des Rohrzuckers in Invertzucker.

Man neigt zuweilen dazu, die Bildung des Honigs mit der Bildung der Milch in Vergleich zu stellen. Dieser Vergleich ist jedoch irrig: die „Milch" der Biene ist das Wachs, nicht aber der Honig.

Die Milchsekretion ist beim freilebenden Rinde nur an eine bestimmte, durch die Geschlechtsfunktion bedingte Zeit gebunden, die Honigerzeugung, d. i. die Umwandlung des Pflanzensaftes in Honig, ist jedoch bei der freilebenden (wilden) Biene von der Geschlechtsfunktion völlig unabhängig, da sie bekanntlich durch die mit verkümmerten weiblichen Geschlechtsorganen ausgestattete Arbeitsbiene erfolgt, ein Wesen, dem geschlechtliche Funktionen gar nicht obliegen. Es ist daher zu erwarten, daß das oben angegebene Urteil über kurz oder lang eine Änderung erfährt, die mit der naturwissenschaftlichen Auffassung über die Honigbildung im Einklang steht.

Bliebe dieses Urteil weiterhin zu Recht bestehen und würde die Verfälschung des Honigs noch mehr um sich greifen, als es schon heute der Fall ist, dann müßten die Bienen tatsächlich den Rat befolgen, den ihnen ein gewiegter Nahrungsmittelchemiker geben zu müssen glaubte: „sie mögen sich endgültig von der Honigerzeugung abwenden und sich ausschließlich auf die Wachsherstellung verlegen".

Dieser scherzhafte Rat gleitet aber leichthin und kaltblütig über zwei schwerwiegende Momente hinweg: über die volkswirtschaftliche Bedeutung der Honigerzeugung, die im Deutschen Reiche einen Jahreswert von über 22 Millionen Mark umfaßt, und über die ethische Bedeutung der Bienenwirtschaft, die Tausende wackerer Menschen auf das Innigste mit der Natur verbindet.

Versand-Geschäft MEY & EDLICH

Alle Aufträge von 20 Mark an werden portofrei ausgeführt.

Kgl. Sächs. u. Kgl. Rumän. Hoflieferanten
LEIPZIG-PLAGWITZ.

Nichtgefallende Waren werden bereitwilligst zurückgenommen oder umgetauscht.

Schuhwaren.



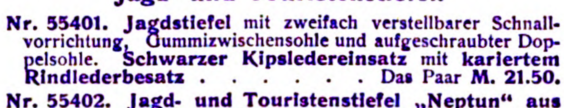
Nr. 55401.



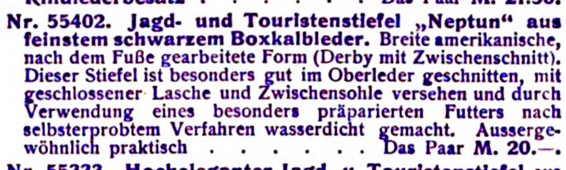
Nr. 55402.

Nr. 55333.

Jagd- und Touristenstiefel.



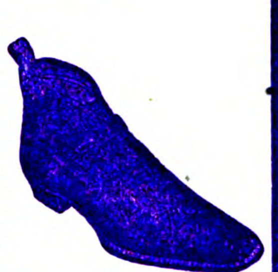
Nr. 55401. Jagdstiefel mit zweifach verstellbarer Schnallvorrichtung, Gummizwischensohle und aufgeschraubter Doppelsohle. **Schwarzer Kipsledereinsatz** mit **kariertem Rindlederbesatz** . . . . . . Das Paar **M. 21.50.**



Nr. 55402. Jagd- und Touristenstiefel „Neptun" aus feinstem schwarzem Boxkalbleder. Breite amerikanische, nach dem Fuße gearbeitete Form (Derby mit Zwischenschnitt). Dieser Stiefel ist besonders gut im Oberleder geschnitten, mit geschlossener Lasche und Zwischensohle versehen und durch Verwendung eines besonders präparierten Futters nach selbsterprobtem Verfahren wasserdicht gemacht. Aussergewöhnlich praktisch . . . . . . Das Paar **M. 20.—.**

Nr. 55333. Hocheleganter Jagd- u. Touristenstiefel aus **feinst. schwarz. Boxkalbleder** in Derbyschnitt m Doppelsohle, geschlossener Schnürlasche, Lederfutter u. amerik. Absatz. Bequeme breite Form. Rahmenarbeit. Das Paar **M. 24.50.**

Nr. 55112, 55336.



Nr. 55403.



Nr. 55435.



Nr. 55439.



Nr. 55341.



Nr. 55410.

Zugstiefel für Herren.

Nr. 55112. Feines schwarzes Boxkalbleder. Bequeme halbspitze Form, englischer Absatz. Rahmenarbeit. Das Paar **M. 15.75.**

Nr. 55336. Herren-Zugstiefel aus sehr gutem schwarzem Chevreauxleder. Moderne halbspitze Form mit engl. Absatz . . . . Das Paar **M. 12.50.**

Schnallenstiefel für Herren.

Nr. 55403. Schwarz Chromsatin-Einsatz mit **Boxkalbbesatz.** Halbspitze Form, engl. Absatz. Das Paar **M. 14.75.**

Nr. 55335. Herren-Schnallenstiefel aus **gutem schwarzem Boxkalbleder.** Bequeme breite Form mit engl. **Absatz.** Sehr preiswert . . . Das Paar **M. 12.50.**

Schnürstiefel für Herren.

Nr. 55341. Hocheleganter Herren-Schnürstiefel in Derbyschnitt aus **feinstem schwarzem Chevreauxleder.** Moderne breite Form mit amerik. Absatz. Rahmenarbeit . . . . Das Paar **M. 16.—.**

Nr. 55410. Feiner Herren-Schnürstiefel in Derbyform. **ff. schwarz Chevreauxleder** mit Lackkappe. Bequeme amerikanische Form, amerikanischer Absatz mit Gummiauflage. Rahmenarbeit . . . Das Paar **M. 16.75.**

Nr. 55435. Feines schwarzes Chevreauxleder mit Ringsbesatz und Lackkappe, halbbreite Form mit englischem Absatz. Rahmenarbeit. Das Paar **M. 15.—.**

Nr. 55439. Feines schwarzes Boxkalbleder. Derbyform, bequem breit mit amerik. Absatz. Rahmenarbeit. Das Paar **M. 15.—.**

Wir bitten bei Bedarf unsere mit über 5000 Abbildungen ausgestattete Preisliste zu verlangen, die wir, wie auch Stoffmuster, unberechnet und portofrei versenden.

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Enchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

Beiblatt: „Wald und Heide".

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 11

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XLVI.



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

Herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Umschau im Gebiet der Edelgase.

Von O. Alexandre, Straßburg.

Daß es Edelmetalle gibt, ist jedem Laien bekannt. Man versteht darunter solche Metalle, die unter gewöhnlichen Umständen an der Luft keine weitere Veränderung erleiden. Während z. B. Eisen, der feuchten Luft ausgesetzt, rostet, Kupfer Grünspan zieht, verlieren Gold und Platin ihren metallischen Glanz niemals. Diese Eigenschaft führte zu ihrer Adelung im Reiche der Metalle. Einem Elemente werden wir also den Adelstitel um so eher zulegen, je geringer sein Streben ist, mit anderen Verbindungen einzugehen. Jedoch ist es nicht ausgeschlossen, die sogenannten Edelmetalle mit chemischen Stoffen in Verbindung treten zu lassen. Silber löst sich bereits im „Scheidewasser“ [HNO_3] und kann so von Gold getrennt werden. Auch Gold selber, der König der Metalle, ist nicht unangreifbar in seinem metallischen Glanz: ein Gemisch von Salzgeist [HCl] und Salpetersäure in angereicherter, wässeriger Lösung, das sogenannte „Königswasser“, ist imstande, das Metall vollkommen aufzulösen unter Bildung eines Goldsalzes, des Goldchlorids. Ebenso läßt sich das noch edlere Platin in Platinchlorid überführen. Gibt es nun auch Elemente, so werden wir fragen, die überhaupt mit keinem Stoff eine Verbindung eingehen?

Bis zum Jahre 1894 mußte man diese Frage verneinen oder mußte vielmehr erklären, daß die damals bekannten Stoffe nicht zu diesem Uradel in dem Stammbaum der Elemente gehörten.

Bereits früher hatte freilich an der Hand spektralanalytischer Beobachtungen Norman Lockyer bei vielen Fixsternen, insbesondere in der Sonnenatmosphäre als wesentlichen Bestandteil die Anwesenheit eines Elementes vermutet, das auf der Erde bis dahin nicht nachgewiesen werden konnte. Man glaubte, dieses Element sei ein spezifischer Sonnenstoff, und nannte es deshalb „Helium“. Jedoch gelang es Raleigh und Ramsay, dieses Element auch auf der Erde nachzuweisen. Sie erhitzten ein uranhaltiges Mineral, den Cleveït. Da entwich ein Gas, das durch Spektralanalyse als mit dem Helium der Sonne gleichbedeutend nachgewiesen werden konnte. Später zeigte sich, daß das Helium auch in anderen uranhaltigen Mineralien, sowie auch mit anderen Gasen vermengt, in einigen Mineralquellen und schließlich auch in der atmosphärischen Luft sich feststellen ließ. Bevor aber die beiden oben genannten Forscher das Helium auf der Erde fanden, hatten sie bereits durch Analyse der atmosphärischen Luft eine Reihe von Elementen entdeckt, die nur als solche sich finden, also nie in Verbindung anzutreffen sind und auch mit keinem chemischen Stoff in Verbindung zu treten vermögen. Diese Elemente sind alle gasförmig und führen ob ihrer ausschließenden Eigenschaften den Namen Edelgase. Ihr Adelsstolz ist sogar derart ausgeprägt, daß sie nicht nur vor einer Mißverbindung mit gewöhnlichen Stoffen oder Edelmetallen zurückschrecken, sondern auch unter sich treten sie in keiner Weise zu chemischen Verbindungen zusammen. Es stellte sich heraus, daß auch das Helium zu diesem Adel gehört.

Vom Standpunkt der Valenz- oder Wertigkeitslehre aus sind sie also nullwertig. Während das Atom jedes Elementes eine kennzeichnende Anzahl von Wasserstoffatomen, bezw. eine ihnen äquivalente Anzahl Atome eines anderen Stoffes zu binden vermag, der gemäß man von einer Einwertigkeit des Kaliums, einer Zweiwertigkeit von Kalzium, einer Dreiwertigkeit von Aluminium, einer Vierwertigkeit von Kohlenstoff, einer Fünfwertigkeit von Phosphor, einer Sechswertigkeit von Chrom und einer Siebenwertigkeit von Mangan spricht, ist das Verhalten der Edelgase derart, daß man sie als nullwertig bezeichnen muß. Auf Grund dieser Eigenschaft nehmen sie in dem von Mendelejeff und Lothar Meyer aufgestellten periodischen System der Elemente bei ihrer Einordnung als eine gesonderte Gruppe für sich eine Stelle links neben den einwertigen Elementen ein, wenn von links nach rechts die Gruppen von gleicher Valenz senkrecht untereinander stehen. Nicht nur ihrer Valenz, sondern auch ihrem Atomgewicht nach passen sie genau an diese Stelle und bilden damit eine weitere Bestätigung für die Brauchbarkeit des Systems.

Nun gibt es ein schon lange bekanntes Gas, das ebenfalls Element ist, nicht zu den Edelgasen gehört, aber im gewöhnlichen Zustand sich wie ein solches benimmt, so daß man es, wenn nicht als Hochstapler unter den Edelgasen, so doch mindestens als einen Emporkömmling bezeichnen müßte. Es läßt sich nur dann seiner bürgerlichen Abstammung überführen, wenn es zwischen hohen elektrischen Spannungen in Anwesenheit von Sauerstoff als Zeugen ins Verhör genommen wird. Alsdann muß es unter dem Zwang dieser Einwirkung seine unadelige Eigenart bekennen und seine Verwandtschaft mit dem Sauerstoff zugeben. Dieses Hochstaplergas ist der Stickstoff, der 80% unserer atmosphärischen Luft ausmacht. In elementarer Form tritt er mit keinem Stoff in Verbindung; auch seinen physikalischen Eigenschaften nach gleicht er den Edelgasen bis ins einzelne. Er ist farb-, geruch- und geschmacklos und verflüssigt sich wie diese erst bei sehr tiefer Temperatur. Man begreift auf diese Weise sehr leicht,

wie schwierig es den Entdeckern wurde, die einzelnen in der Atmosphäre vorhandenen Edelgase zu finden.

Die Geschichte der Entdeckung geht bis auf Cavendish, in das Jahr 1786 zurück. Bei seiner Untersuchung über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft behandelte er ein abgeschlossenes Luftquantum mit elektrischen Funken bei einem Überschuß von Sauerstoff. Der vorhandene Stickstoff verband sich mit dem Sauerstoff zu NO_2 (Stickstoffdioxyd), das durch Kali absorbiert wurde. Auf diese Weise hätte schließlich, da man den Sauerstoffüberschuß durch glühendes Kupfer hatte entfernen können, das gesamte Gasquantum verschwinden müssen. Aber es verblieb ein Rest von etwa $^1/_{120}$ des Volumens der ursprünglichen Luftmenge. Offensichtlich war dieser Rückstand nichts weiter als die Edelgase, die durch die angewandten Agenzien nicht hatten entfernt werden können. Jedoch war der Stand der Chemie damals noch nicht auf einer Stufe, daß Cavendish sich über die Tragweite der Beobachtung hätte klar werden können.

Erst 1892 fand Raleigh, daß der atmosphärische Stickstoff schwerer sei als der reine, aus chemischen Verbindungen hergestellte. 1 l Stickstoff aus der Luft wog 1,2572 g, aus chemischen Verbindungen: 1,2521 g. Im Verein mit Ramsey erkannte er dann, daß dieser Gewichtsunterschied daher rührte, daß der Luftstickstoff nicht rein, sondern mit einem Gase vermengt sei, das eine größere Schwere besitze als Luft. Man konnte dieses Gas erhalten, indem man Luft mit überschüssigem Sauerstoff behandelte und das Gemisch den Induktionsfunken aussetzte. Das betreffende Gas erhielt, da es chemisch träge ist, den Namen Argon (griech. „untätig"). 1898 entdeckte dann Ramsay, daß dieses Gas noch mit drei anderen Gasen von gleichen Eigenschaften vermischt war. Er ließ flüssige Luft langsam bis auf einen kleinen Rest verdampfen. Das aus diesem Rückstand sich entwickelnde Gas befreite er von Sauerstoff — und Stickstoff. Spektralanalytisch fand er darin außer Argon noch zwei neue elementare Gase, die er Krypton, das Verborgene, und Xenon, das Seltsame, nannte. Bei der Untersuchung, ob Argon ein einheitlicher Körper sei, glückte es dem Entdecker, noch einen neuen Körper abzuscheiden. Bei der Verflüssigung von Argon blieb ein unverdichtbarer Bestandteil zurück, der kennzeichnende Spektrallinien hatte und auch sonst seine elementare Natur kundgab. Er nannte diesen Stoff Neon, das Neue.

Nach ihrem Atomgewicht geordnet, fügen sich die Edelgase in die Reihe: Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon. Neuerdings ist man der Auffassung, daß auch die Radiumemanation, ein Gas, das bei den Zerfallsprodukten von Radium sich findet, zu dieser Gruppe gehöre und das höchste Atomgewicht dieses Elementenadels aufweise. Helium mit dem Atomgewicht 4 steht im periodischen System neben dem einwertigen Lithium. Neon [Atomgewicht 20] nimmt den Platz links vom Natrium ein. Argon mit 39,9 kommt an die Seite des Kaliums. Das Krypton mit 81,8 schließt sich an das Rubidium, während das Xenon mit 128 Nachbar des Zäsiums wird. Die Emanation käme als übernächster linker Nachbar neben das Radium. Es ergibt sich also die Tabelle:

0	I	II	III	IV	V	VI	VII wertig
Helium 4	Lithium 7	Beryll 9	Bor 11	Kohlenstoff 12	Stickstoff 14	Sauerstoff 16	Fluor 19
Neon 20	Natrium 23						
Argon 39,9	Kalium 39						
	Kupfer 63						
Krypton 81,8	Rubidium 85						
	Silber 108						
Xenon 128	Zäsium 133						
	Gold 197						
Emanation		Radium 226					

Der Platz links vom Kupfer, Silber und Gold ist frei. Es scheinen also noch weitere Edelgase vorhanden zu sein, da diese Lücke im periodischen System darauf hinweist.

Die Edelgase in ihrer Gesamtheit haben mehrere charakteristische Eigenschaften:

1. Bei der spektralanalytischen Untersuchung im Plückerschen Rohr weisen sie bezeichnende Linien auf, die als Erkennungszeichen für die einzelnen Gase dienen.

2. Sie sind alle einatomig, was man aus dem Verhältnis der spezifischen Wärme, d. h. jener Wärmemenge, die 1 kg eines Körpers bedarf, um sich um 1 Grad zu erwärmen, bei konstantem (unveränderlichem) Druck zu der bei konstantem Volum nachgewiesen hat. Dieser physikalisch zu bestimmende Quotient $\frac{C\,p}{C\,v}$ ergab bei allen diesen Gasen den Betrag 1,66. Aus der Lehre von der Molekular- und Atombewegung der Gase geht hervor, daß die Mole-

kularwärme für einatomige Gase bei konstantem Druck 5 große Wärmeeinheiten, bei konstanter Temperatur 3 dieser Einheiten ausmacht. Das Verhältnis beträgt $^5/_3 = 1{,}66$. Bestehen jedoch die Gasmoleküle aus mehr als einem Atom, so wird eine größere Wärmemenge nötig, um eine gleiche Temperatursteigerung zu erzielen. Denn nunmehr wird auch noch Energie verbraucht zur Vermehrung der Atombewegung innerhalb des Moleküls. Das Verhältnis der spezifischen Wärme bleibt deshalb nicht mehr $^5/_3$, sondern wird kleiner. Für die Edelgase ergab sich, wie erwähnt, dieser Quotient zu $^5/_3$, ein Beweis, daß man sie als einatomig anzusehen hat. Es beruht diese Tatsache auf der

3. kennzeichnenden Eigenschaft aller Edelgase, ihrer Nullwertigkeit. Die Atome besitzen ja keine Valenzen, vermöge derer die einzelnen Elementarteilchen sich zu Molekülen verbinden könnten. —

Was die physikalischen Eigenschaften der Edelgase angeht, so ist es bis heute gelungen, alle bis auf das Neon zu verflüssigen. Argon, dessen Schmelzpunkt bei — 189° C liegt, und Helium, das sich bei — 267,5° flüssig erhalten läßt, sind sogar in festen Aggregatzustand übergeführt worden. Die Bemühungen, das Helium zu verflüssigen, blieben lange ohne Erfolg. Erst unter einem Druck von 100 Atmosphären und durch Abkühlung mit Hilfe von siedendem flüssigem Wasserstoff bis auf — 269° gelang es dann, bei plötzlicher Entlastung vom Druck das Gas zu einer Flüssigkeit zu verdichten. Unter diesem verminderten Druck gehalten, kühlte es sich sogar auf die tiefste, bis heute erreichte Temperatur von 271,5° C ab, die nur noch 1½ Grad vom absoluten Nullpunkt entfernt ist.

Alle Edelgase sind in Wasser nur wenig löslich. Holzkohle besitzt die Fähigkeit, bei einer Temperatur von — 185° Xenon, Krypton und Argon auf ihrer Oberfläche zu verdichten, wodurch sich diese Stoffe von den flüchtigeren Gasen, Helium und Neon, trennen lassen.

Um die Edelgase aus der Luft zu gewinnen, besitzt man 3 Methoden:

a) Man leitet die atmosphärische Luft über erhitztes Kupfer. Dieses bindet den Sauerstoff und geht in Kupferoxyd über. Dann werden die Gase über erhitztes Magnesium und Lithium gebracht, wo der Stickstoff mit den Metallen Nitride liefert. Als Rest verbleiben die Edelgase.

b) Man setzt die Luftmenge den Induktionsfunken aus und läßt durch Absorptionsmittel die gebildeten Stickstoffoxyde und den überschüssigen Sauerstoff aufnehmen.

c) Man leitet die Luft über ein Gemenge von Magnesium und gebranntem Kalk bei erhöhter Temperatur. Das Magnesium entzieht zum Teil dem Kalzium den Sauerstoff, während dieses selber den Luftstickstoff zu Kalziumnitrid [Ca_3N_2] bindet. Auch Magnesium geht teilweise in die Stickstoffverbindung Mg_3N_2 über. Zu einem anderen Teil absorbiert es Luftsauerstoff und geht in MgO über.

In der Atmosphäre ist nur Argon zu einem beträchtlichen Prozentsatz vorhanden [1,2 Gewichtprozente], also eine bedeutend größere Menge als z. B. Kohlendioxyd. Bedeutend weniger sind die übrigen Edelgase an der Zusammensetzung der Atmosphäre beteiligt.

So lassen sich in einem Kubikmeter Luft nur etwa 15 Kubikzentimeter Neon nachweisen, von Helium nur 1,5, von Krypton 0,05 und von Xenon gar nur 0,006 Kubikzentimeter. Der Laie staunt, daß sich derart kleine Mengen noch feststellen lassen, und doch ist sogar das Vorhandensein von nur einem Milliontel Kubikzentimeter Helium noch deutlich zu erkennen. Neben der spektralanalytischen Untersuchung gibt uns auch das Verhalten der Edelgase bei elektrischen Entladungen ein gutes Mittel zu ihrer Unterscheidung an die Hand. So erkennen wir in Geißlerschen Röhren das Helium an dem hellgelben Aufleuchten, das Neon an einem prächtigen Rot oder Orange und das Argon an rotviolettem oder prachtvollem himmelblauem Leuchten, je nachdem Gleichstrom oder elektrische Schwingungen zur Verwendung kommen. Diese Eigenschaft, unter Einwirkung elektrischer Entladung aufzuleuchten, versucht man neuerdings auch praktisch zu verwerten, indem man in den Moorelichtröhren den Stickstoff oder das Kohlensäuregas durch Helium oder Neon ersetzt.

Erwähnenswert ist zum Schluß noch die Tatsache, daß das Helium als Zerfallsprodukt des Radiums auftritt. Die aus diesem sich bildende Emanation ist wegen ihrer Abneigung gegen jede chemische Verbindung ebenfalls als **Edelgas** anzusehen. Unzweifelhaft ist das Helium ein legitimer Nachkomme dieser Emanation; denn ihre α-Strahlen, das sind positiv geladene Teilchen, erweisen sich nach einiger Zeit als reine Heliumatome. Ja wir können nicht nur bis zur Mutter und Großmutter, sondern für sechzehn Generationen den Stammbaum dieses adeligen Gases zurückverfolgen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die exklusive Gesellschaft der hier genannten Edelgase noch einen Zuwachs erhält. Spektralanalytisch ist das Vorkommen eines weiteren, allerdings in nur ganz winzigen Mengen vorhandenen Gases bereits angemeldet.

Antilopen und Gazellen.

Von **Dr. Ludwig Staby, Wilmersdorf-Berlin.** Mit 2 Abbildungen.

In zahlreichen Liedern und Sagen der orientalischen Völker finden wir begeisterte Schilderungen von der Schönheit der Gazelle; das seelenvolle, sanfte Auge, der schlanke Hals, der stolze Gang, kurzum, beinahe alles an dem zierlichen und anmutigen Tiere wird von den phantasiereichen Söhnen der Wüste mit schwungvollen Worten gepriesen. Sie erblicken in der Gazelle ein Bild vollkommener Schönheit, und nur mit ihr vergleicht der in Liebe erglühte Beduine die Gestalt der Auserwählten seines Herzens. Und sicherlich sind die Lobpreisungen der Araber begründet, denn das schlanke, behende Geschöpf macht in seiner Beweglichkeit und zier-



lichen Anmut einen unvergeßlichen Eindruck auf jeden Beschauer, der das Glück hat, es in ungebundener Freiheit zu beobachten.

Die Gazellen sind ausgesprochene Charaktertiere der Steppe, denn nur sie in ihrer unermeßlichen Weite vermochte Tiere hervorzubringen, deren ganzer Körperbau so auf Schnelligkeit und Beweglichkeit zugeschnitten ist. Die dünnen zarten Läufe haben eine so gewaltige Federkraft, als wenn sie aus Stahl gearbeitet wären, und sie verleihen dem schlanken Tiere eine solche Flüchtigkeit und Behendigkeit, daß es wie ein Vogel über die ausgedehnten Ebenen dahinzufliegen scheint. Die Gazellen sind daher in dem typischen Lande der Steppe, in Afrika heimisch und zeigen sich in ihrem Äußeren schon vielfach der Wüste angepaßt, da ihre bevorzugten Wohngebiete, in denen Grasflächen mit unfruchtbaren sandigen und steinigen Strecken abwechseln, schon halb den Charakter der Wüste haben. Die Färbung der Gazelle, von denen die bekannteste die in weiten Gebieten Nord- und Mittelafrikas vorkommende Gazélla (Antílope) dorcas ist, zeigt sich daher in der Regel als ein sandfarbiges Gelb, das auf dem Rücken und den Außenseiten der Läufe in ein mehr oder weniger dunkles Braun übergeht, und ein eben solch dunkelgefärbter Streifen zieht sich an beiden Seiten des Leibes hin, der auf seiner Unterseite blendend weiß erscheint. Unsere Abbildung 1 zeigt eine Gazelle vom Tsadsee, deren Unterseite einen rötlichen Ton hat.

Die Gazellen, deren es nur wenige Arten gibt, sind durchschnittlich klein, höchstens von der Größe unseres Rehes. Sie zeigen in allen Arten nur wenig Größenunterschiede, ganz im Gegensatz zu ihren nahen Verwandten, den Antilopen, deren artenreiche Familie Tiere der verschiedensten Größe umfaßt, denn die Elen-Antilope, die mächtigste von allen, übertrifft ein Pferd an Größe, während die kleinste, die Zwerg-Antilope, kaum mit einem Hasen in Wettbewerb treten kann. Auch in der Färbung sind die Antilopen sehr verschieden voneinander, und wenn auch im allgemeinen die gelben und braunen Farbentöne vorherrschen, so finden wir doch unter ihnen auffallend und buntgefärbte Arten vom tiefen Schwarz bis zu den hellsten Tönen. Diese Verschiedenheit in der Farbe hat ihren Grund darin, daß die Antilopen zwar in ihrer größten Mehrzahl auch reine Steppentiere sind, daß sie aber doch viele Arten aufweisen, die in Busch und Wald, sowie in sumpf- und wasserreichen Gebieten leben und deren Kleid naturgemäß anders gefärbt ist. Ebenso große Unterschiede finden wir auch in bezug auf das Gehörn der Antilopen, die als echte Horntiere in der Regel in beiden Geschlechtern den Kopfschmuck tragen, der niemals, wie es bei den Hirscharten der Fall ist, abgeworfen wird, sondern dauernd bleibt und während der Lebenszeit des Tieres ständig wächst. Welche Mannigfaltigkeit zeigt uns das Antilopengehörn! Von den kleinen glatten Spießchen der Zwerg-Antilopen, deren Spitzen nur wenig aus der Haut hervorragen, bis zu den gewaltigen Hörnern des Kudu, der Pferde- und Säbel-Antilopen gibt es alle möglichen Formen, bald gerade, bald wenig oder stark gebogen, gewunden und gedreht, entweder glatt oder mit Ringen und Wülsten in solcher Mannigfaltigkeit, daß es uns viel zu weit führen würde, hier näher darauf einzugehen. Aus demselben Grunde müssen wir es uns versagen, auch nur kurz die meisten Arten zu berühren, wir wollen vielmehr einige besonders bemerkenswerte Typen aus der Fülle der Antilopenwelt herausgreifen.

Wie die Elen-Antilope (Taurotrágus oryx) mit ihrem massigen Körperbau, an dem besonders die hohen starken Läufe und die Hautwamme des Halses auffallen, der Riese der Familie ist, so muß der Kudu (Strepsíceros kudu) als eine der schönsten Antilopen gelten. Den Kopf des ungefähr hirschgroßen Tieres schmückt ein gewaltiges, mehrfach gewundenes, prächtiges Gehörn, und die dunkle Decke des Leibes ist mit mehreren, von oben nach unten verlaufenden hellen Querstreifen geziert. Die Wasserböcke (Gattung Cobus) erinnern in ihrer kräftigen gedrungenen Gestalt an die Hirsche, während die großen Pferde-Antilopen (Hippótragus) mit ihrem stark gebogenen Gehörn in der Bildung des Kopfes und Vorderkörpers an Pferde erinnern, wie schon der Name andeutet.

Eine sehr schöne und anziehende Antilope ist der Springbock (Antílope éuchore), der bei Meterhöhe ungefähr anderthalb Meter an Länge erreicht. Seine Färbung ist längs des Leibes ein schönes helles Zimtbraun, das sowohl an der oberen, wie an der unteren Kante in einen dunklen tiefbraunen bis schwarzen Streifen übergeht, der, bedeutend verschmälert, sich an beiden Seiten des Kopfes durch die Augengegend bis zum Mundwinkel hinzieht und an den Außenseiten der schlanken Läufe allmählich nach unten verläuft: alle übrigen Teile des Körpers, so vornehmlich die Unterseite, sind rein weiß. Schon der scharfe Gegensatz dieser beiden Farben macht das Tier zu einer der schönsten Antilopen, jedoch besteht der Hauptschmuck des Springbockes



in einer eigentümlichen Hautfalte, die sich längs des Rückens, etwa von der Mitte ausgehend, hinzieht und mit sehr langen, schneeweißen Haaren ausgekleidet ist. Befindet sich das Tier in Ruhe oder in nur langsamer Bewegung, so ist die Hautfalte geschlossen, und man bemerkt nur einen feinen weißen, schwarzumsäumten Streifen längs des Rückens; springt der Bock aber nach seiner Gewohnheit plötzlich in die Höhe, so entfalten sich die langen weißen Haare, und es sieht aus, als ob das springende Tier plötzlich von oben herab mit schimmerndem Silber übergossen wäre, ein herrlicher Anblick von überraschender Schönheit.

Wie schon erwähnt, haben die Tiere die Gewohnheit, in raschem Lauf, selbst bei der eiligsten Flucht, plötzlich mit gekrümmten Läufen senkrecht in die Höhe zu springen und dann weiter zu rennen, um bald den Sprung zu wiederholen. Man kann sich vorstellen, welch wundervollen Anblick eine fliehende Herde der zierlichen Tiere, aus der hier und da plötzlich der weiße Rückenschmuck eines springenden Bockes hervorleuchtet, gewähren muß; seinen Namen „Springbock" führt das Tier also mit vollem Recht.

Die Heimat des Springbockes ist Südafrika vom Kap der guten Hoffnung bis über den Äquator hinaus. In diesem großen Gebiete lebt er in den trockenen, quellenarmen Steppen und Ebenen, die sich in ungeheuerer Ausdehnung durch den ganzen Süden des Schwarzen Erdteils erstrecken. In diesen Einöden führen die Springböcke für gewöhnlich ein ziemlich ungestörtes Dasein, nur wenn anhaltende Dürre, wie sie in jenen Gegenden in gewissen Zeiträumen regelmäßig vorkommt, eintritt, ändert sich mit einem Male die ganze Lebensweise des Tieres. Bald sind die wenigen saftigen Kräuter und Gräser der weiten Heimatgefilde versengt und verbrannt, Hunger tritt ein und treibt die zahlreichen Antilopen auf die Wanderschaft. Die einzelnen Familien scharen sich zusammen, die Trupps vereinigen sich zu Herden von Hunderten und Tausenden, und alle wandern unaufhaltsam nach Süden, den Ansiedelungen des Kaplandes zu, vom wütendsten Hunger zur Eile angespornt. Aus mancherlei Anzeichen hat der holländische Bur einen „Treckbocken", wie er die Masse der wandernden Tiere nennt, vorausgesehen und erwartet mit Spannung und Schrecken ihre Ankunft. Plötzlich sind die Tiere da. In unzählbaren Scharen, zu Hunderttausenden, strömen sie in die fruchtbaren Ebenen hinein, jedes Grün in kurzer Zeit vertilgend, wie ein Schwarm Heuschrecken, der das Land verwüstet. Soweit das Auge reicht, sieht es nur die Kopf an Kopf sich drängenden Tiere, die ganze Landschaft wimmelt von ihnen, ja sie verschwindet vor der schier unglaublichen Menge der Springböcke. Mit Pulver und Blei und allerhand Fangwerkzeugen wütet der Ansiedler unter den Antilopen, Hunderte und Tausende werden erlegt, deren Fleisch, in Streifen geschnitten und getrocknet, eine vortreffliche Nahrung bildet und so dem Bur wenigstens etwas dafür entschädigt, daß der „Trekbocken" seine ganze Ernte zu Schanden gemacht hat. Bedeutend mehr Tiere aber, als die Menschen töten können, gehen am Hunger zugrunde, überall auf ihrem Zuge lassen die Herden zu Tode erschöpfte verhungernde Tiere zurück als leichte Beute der Löwen, Leoparden, Hyänen und Schakale, die in großer Menge den Wanderzügen folgen und sich von den ge-

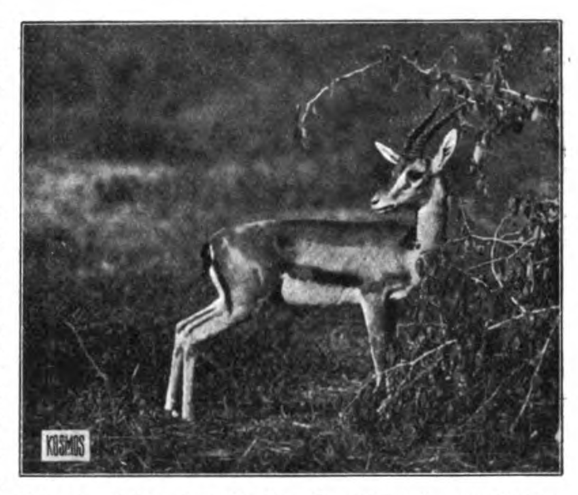


Abb. 1. Rotbauchgazelle (Gazélla rúfifrons) vom Tsadsee. Nach einer Aufnahme von Jasper v. Oertzen-Kamerun.

fallenen Tieren mästen im Verein mit den Geiern, die ebenfalls zu Hunderten die Tiermassen begleiten. Alles verheerend und verwüstend geht der Wanderzug dem Süden zu; erst wenn wieder Regen eintritt, und das verbrannte Land sich von neuem mit sprossendem Grün schmückt, ziehen sich die arg zusammengeschmolzenen Herden in ihre Heimatsgefilde zurück, um friedlich ihr Leben weiter zu fristen, bis die nächste Dürre sie wieder zum Wandern zwingt.

Zu den buntesten Antilopen, die aber nicht mehr die Steppe, sondern die sumpfigen Röhrichte und Dickichte des westafrikanischen Urwaldes bewohnen, gehört die Schirr-Antilope, ein Tier von der Größe eines starken Rehes. Sie trägt ein rostrot, grau, schwarz und weiß gefärbtes Kleid, in dem das Rostrot überwiegt. Kenn-



zeichnend ist ein weißgrauer Streifen, der wie eine Mähne über den ganzen Rücken fortläuft; die Hörner, die nur der Bock trägt, sind anmutig gewunden. Die Schirr-Antilope weiß sich mit der Ungangbarkeit ihres Sumpfgebietes vortrefflich abzufinden, wie alle im Dickicht hausenden Tiere lebt sie nicht in großen Gesellschaften gleich den Steppenbewohnern, sondern in einzelnen Paaren.

Die Ducker-Antilopen (s. Abb. 2) sind ebenfalls Bewohner des dichten Busches, sie haben ihren Namen daher, weil sie es so vortrefflich verstehen, sich bei drohender Gefahr niederzuducken und lautlos davonzuschleichen. Sie gehören zu den kleinsten Antilopen, von denen die Zwerg-Antilopen die allerkleinsten und zierlichsten sind,



Jasper v. Oertzen-Kamerun phot.
Abb. 2. Eine Ducker-Antilope (Cephalóphus rufilátus), von den Franzosen und Engländern „Schweinsantilope" genannt. (Die einzige im Tsadsee-Gebiet vorkommende Ducker-Antilope.)

da sie nur ungefähr 25 bis 30 cm Höhe haben. Sie zeichnen sich durch sehr dünne, feine Läufe, kleinen Kopf mit spitziger Nase und ganz winzigen, aufwärts stehenden Hörnchen aus. Die Färbung gleicht sehr der graubraunen anderer Antilopen, an der Unterseite wird sie etwas lichter. Im östlichen und mittleren Afrika finden sich die Zwerg-Antilopen überall in den zahlreichen Buschwäldern jener Gegenden, besonders in den kleinen Gebüschen, die sich an den Rändern der Chors, d. h. der meist nur in der Regenzeit gefüllten Wasserläufe angesiedelt haben. Hier in den dichten Mimosen- und Wolfsmilchgesträuchen, die von unzähligen Schlingpflanzen überwuchert, für größere Tiere fast undurchdringlich sind, haben die Zwerg-Antilopen ihr Heim aufgeschlagen. Hier sind sie geborgen vor den Nachstellungen ihrer Feinde, leicht und ungesehen entschlüpfen sie durch das dichte Gewirr der Zweige, durch die sich der Verfolger nur mühsam Bahn brechen oder ihnen gar nicht folgen kann. Die Tierchen leben streng paarweise, die beiden Gattungen sind immer zusammen, der Bock sichert und führt auf der Flucht, und das Weibchen folgt ihm getreulich nach. Bei der Kleinheit, Behendigkeit und der im Buschwalde gar nicht auffallenden Färbung der Tiere ist es erklärlich, daß die Jagd viel Schwierigkeiten macht, denn es ist sehr schwer, eine Zwerg-Antilope im Walde zu entdecken, man merkt nur an den sich bewegenden Zweigen, welchen Weg das flüchtige Wild genommen hat.

Wenn auch Afrika, die Urheimat der Antilopen, bei weitem die meisten Arten aufweist, so sind sie doch auch in Asien heimisch, ja eine Art, die Saiga-Antilope, findet sich sogar in den Steppen des europäischen Rußlands. Von den Asiaten wollen wir zwei sehr interessante Arten erwähnen. Die erste ist die Kropf-Antilope (Antílope gutturósa), so genannt wegen des Kehlkopfes, der am Halse des Männchens wie ein Kropf hervortritt. Sie ist ein schlankes Tier von Rehgröße mit dünnen zierlichen Läufen und kurzem, dickem Kopf, der beim Bock mit zwei gebogenen Hörnern geziert ist. Die Färbung des Tieres ist auf der Oberseite des Körpers, auf Rücken und Nacken ein braunrötliches Gelb, das nach der Unterseite in ein helleres Gelb übergeht und an den Läufen allmählich zu reinem Weiß wird. Die Kropf-Antilope bewohnt die weiten, baumlosen Steppen der mongolischen Tatarei, zwischen Ostsibirien, China und Tibet, sowie die öden Gebiete der hohen Gobi. Die wüstenhaften, mit spärlichem Pflanzenwuchs bedeckten Strecken dieses ungeheuren Gebietes sind die eigentliche Heimat dieser Antilopen; hier verbringen sie, in kleinen Trupps gesammelt, den heißen Sommer. Gegen den Winter hin, wenn die Seen und Lachen zufrieren, bricht für sie die Zeit der Not an, sie können, da auf den südlichen Teilen der hohen Gobi selten Schnee fällt, das unentbehrliche Wasser

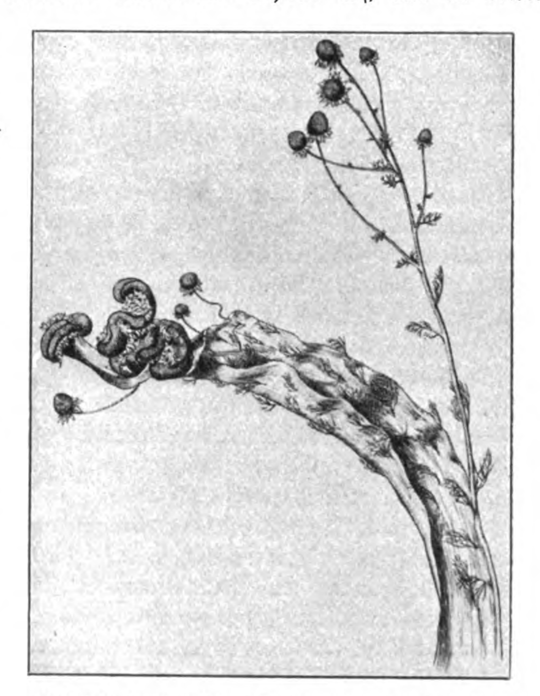
nicht mehr erlangen, und sind daher gezwungen, nach den tieferen, Schnee und Wasser haltigen Tälern des Nordens auszuwandern. Ein Trupp gesellt sich auf der Wanderschaft zum andern, und schließlich wachsen die Scharen zu unermeßlichen Herden an, die, von Durst getrieben, unaufhaltsam den nordischen Gefilden zueilen. Jetzt ist für die Tungusen, die Bewohner der Steppe, die Zeit der Antilopenjagd gekommen. An den Tränkplätzen wird den Tieren aufgelauert, große Treibjagden werden veranstaltet und die gewaltigen Wanderzüge fortwährend von allen Seiten angegriffen, Hunderte und Tausende fallen den Tungusen zur Beute, ihren dürftigen Tisch auf lange Zeit mit schmackhaftem Wildbret bereichernd.

Die merkwürdigste aller Antilopen ist die in den südlich vom Himalaja gelegenen Ländern, besonders in Bengalen heimische Vierhorn-Antilope oder das Schikara (Antílope quadricórnis). Sie ist das einzige unter allen Horntieren, das anstatt zweier Hörner deren vier aufweist; das vordere kleinere Hörnerpaar steht oberhalb des vorderen Augenwinkels, während das andere, bedeutend größere Paar über dem hinteren Augenwinkel steht und nach oben und hinten gekrümmt ist. Der Kopf der zierlichen, nicht über einen halben Meter hohen Vierhorn-Antilope zeichnet sich ferner durch große runde Ohren und langausgezogene Tränengruben aus. Das Fell bekleiden ziemlich straffe lange Haare, die auf der Oberseite eine fahlbraune, auf der Unterseite eine hellere Färbung haben. Das kleine behende Tier ist sehr scheu und weiß sich vortrefflich in den dichten Wäldern seines Heimatlandes zu verbergen, weshalb über sein Freileben noch wenig bekannt ist. — Mit dieser merkwürdigen Antilope, die ihres Gehörns wegen ein zoologisches Unikum ist, wollen wir die kurze Auslese aus der großen Familie der Antilopen beschließen.

Verbänderung oder Fasziation von Pflanzenstengeln.

Mit Abbildung.

Bei dem abgebildeten Stengel einer Kamille handelt es sich um die im Pflanzenreich nicht seltene Erscheinung der Verbänderung oder Faszìation. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß sich das Wachstum des Stengels in einer Richtung seines Querschnittes übermäßig geltend macht, wodurch es zu einer bandförmigen Abplattung der Sproßachse kommt. Diese Erscheinung ist ferner beobachtet worden beim Löwenzahn (Taráxacum taráxacum), bei der Glockenblume, beim Leinkraut (Linária vulgáris), bei der Wucherblume (Chrysánthemum leucánthemum), bei verschiedenen Primelarten (Prímula japónica), beim knolligen Hahnenfuß (Ranúnculus bulbósus), Sumpfläusekraut (Pediculáris palústris), Sonnenrose (Heliánthus ánnuus) usw. Auch an den Zweigen vieler Holzpflanzen treten Verbänderungen auf, z. B. bei Rosen, Erlen, Kiefern, Obstbäumen usw. Die anatomischen Ursachen für solche Monstrositäten oder Mißbildungen erblickt man einesteils in der Verbreiterung des Stammscheitels; dadurch werden die Wachstumsvorgänge derartig verändert, daß die Zellneubildung nicht mehr in allen Richtungen des Querschnitts gleichmäßig erfolgt, sondern in einer Richtung überwiegt. Dasselbe Ziel wird erreicht, wenn neben dem Vegetationspunkte des Sproßscheitels noch neue Vegetationspunkte angelegt werden, die alle gleichsinnig an der Zellbildung teilnehmen. Endlich können auch Verbänderungen entstehen, wenn mehrere, normalerweise getrennte Sproßachsen in einer sehr jugendlichen Entwicklungsstufe miteinander verwachsen. In diesem Falle besitzt aber die Faszìation eine von den anders gearteten Verbänderungen abweichende Innenstruktur. Während nämlich in den beiden zuerst angeführten Fällen nur ein einziger, allerdings sehr flacher Kreis von Leitbündeln vorhanden ist, finden sich im letztgenannten Falle viele Leitbündelkreise und Markhöhlen, die als Sproßachsen miteinander verschmolzen sind. Die Verwachsung erstreckt sich dann namentlich auf die Epidermis und einen Teil des Rindengewebes. Oftmals ist das Wachstum an einer Kante des Stengelbandes stärker als an der gegenüberliegenden Stelle, wodurch es zu einer hirtenstabförmigen Einrollung des Stengels kommt. Mitunter platzt auch der verbänderte Stamm am Scheitel auf, und die beiden



Verbänderte Kamille (Chamáémelum chamomílla). Der Stengel hat eine Breite von 12 cm. Originalzeichnung für den Kosmos.



Hälften rollen sich in entgegengesetzter Richtung auf, ein Fall, der nicht selten beim Löwenzahn zu beobachten ist.

Was die physiologischen Ursachen solcher Bildungsabweichungen betrifft, so ist zu bemerken, daß darüber die Meinungen der Forscher auseinandergehen. Frank schreibt darüber in „Krankheiten der Pflanzen" (2. Aufl., 3. Bd., S. 324): „Daß sie Folgen eines Übermaßes von Nahrungsstoffen sind, beweist der Umstand, daß sie besonders an Stockausschlägen, desgleichen bei Kräutern oft dann auftreten, wenn diese einen Teil ihrer Triebe verloren haben, z. B. durch Anmähen, Abweiden, durch Abtreten der Wege usw." H. de Vries dagegen rechnet die verbänderten Pflanzen zu den „beständig umschlagenden Varietäten". Die monströse Rasse umfaßt darnach mindestens zwei Typen, einen normalen und einen anormalen Typus, die durch alle möglichen Übergänge miteinander verbunden sein können. Manche Rassen neigen sehr stark zur Bildung von Verbänderungen, und sie können durch geeignete Pflege unter ihren Nachkommen 30—40 % verbänderte Exemplare hervorbringen, z. B. der Löwenzahn, die Zinnensaat (Thríncia hirta), die Nachtviole (Hésperis matronális) und Pippan (Crépis biénnis). Als arme Rassen gelten solche, die nur von Zeit zu Zeit die Erscheinung beobachten lassen, z. B. der Roggen, das Sumpfläusekraut, die Sonnenrose. Wie schon die Bezeichnung „beständig umschlagende Varietäten" sagt, ist von einer strengen Erblichkeit der Verbänderung keine Rede. Solche Pflanzen zeigen vielmehr zahlreiche Rückschläge zur Normalform. Dafür gibt H. de Vries ein treffendes Beispiel: Es bezieht sich auf den Hahnenkamm (Celósia cristáta), eine der ältesten und verbreitetsten Verbänderungen, die in Kultur genommen und heute vielfach als Gartenzierpflanze zu finden ist. „In den Beeten", schreibt der genannte Botaniker (H. de Vries-H. Klebahn, „Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation", Berlin 1906, S. 253), „sieht man diesen oft in ganz gleichförmigen Sätzen großer und schöner Kämme, aber diese Gleichförmigkeit wird nur durch sorgfältige Pflege und Auslese der besten Exemplare erreicht. Bei wissenschaftlichen Versuchen muß die Auslese vermieden werden, und dann zeigt sich sogleich ein weiter Bereich der Variabilität. Es entstehen hohe, verzweigte Stengel mit fächerförmiger Spitze, die eine Reihe von Schritten bilden in der Richtung auf einen vollständigen Atavismus. Dieser letztere jedoch ist nicht leicht zu erreichen. Man muß oft mehrere aufeinanderfolgende Generationen aus Samen ziehen, die man von den am stärksten atavistischen Exemplaren gesammelt hat. Aber selbst solche ausgelesenen Stämme schlagen beständig zu dem kammförmigen Typus zurück. . . . Die Varietät umfaßt Kämme und Atavisten und kann aus beiden fortgepflanzt werden." Damit ist gezeigt, daß die Verbänderungen in der Tat Doppelrassen angehören, und daß man für ihre Entstehung neben äußeren Ursachen, wie es Frank tut, auch innere, im pflanzlichen Plasma liegende heranziehen muß. G. Riemann.

Das Wunderbare in der Natur.

Von **Heinz Welten**, Berlin.

Die alte Schulweisheit, daß der Prophet nichts gilt in seinem Vaterlande, findet ihre psychologische Begründung darin, daß alles, was wir häufig, täglich vor Augen sehen, für uns den Zauber des Außerordentlichen verlieren muß, da eben dieses Außerordentliche für uns — wenn auch nur in einem einzigen Falle, durch eine einzige Persönlichkeit — zu etwas Alltäglichem geworden ist. Auch die wunderbarsten Erscheinungen können uns nicht mehr in Erstaunen setzen, wenn wir ihnen gar zu häufig begegnen. So ist es zu erklären, daß wir oft staunend vor einer rätselhaften, „unnatürlichen" Erscheinung stehen, vor einer Tatsache, die alle Naturgesetze umzustoßen scheint, und nicht daran denken, daß wir der nämlichen oder vielleicht einer noch wunderbareren, rätselhafteren Erscheinung in der Natur begegnen können, ohne daß uns hier das „Wunderbare" ins Bewußtsein tritt, weil es alltäglich, allgemein geworden ist. Es mag daher nicht uninteressant sein, aus der Fülle der Erscheinungen, die von den einen als „Wunder", von den anderen als „noch unaufgeklärte Vorkommnisse" bezeichnet werden, einmal einige auf gut Glück herauszugreifen und zu versuchen, für das scheinbar Übernatürliche in der Natur selbst das Gegenstück zu finden, — nur daß eben dieses „natürliche" Gegenstück als eine alltägliche Begebenheit für uns des mystischen Zaubers ermangelt.

Eine der wunderbarsten Erscheinungen, über die sich die Wissenschaft noch nicht klar ist, ist der sogenannte „Todesschlaf". Von Zeit zu Zeit treten auch bei uns Gaukler, Taschenspieler, „Künstler", oder wie immer man diese Leute nennen mag, auf, die es auf irgend eine Weise möglich zu machen wissen, sich für kurze Zeit in einen totenähnlichen Schlaf zu versetzen, in dem alle Lebensfunktionen aufgehoben erscheinen. So trat vor einiger Zeit in den deutschen Großstädten ein solcher Schlafkünstler auf, der sich in einen gläsernen Sarg legte und diesen mit Sand vollschütten ließ, so daß ihm jede Atmungsmöglichkeit genommen war. Nach drei, vier Minuten, die er in dieser Lage verharrte, wurde er aus seinem Sandgrabe befreit und konnte sich dem erstaunten Publikum wieder zeigen, ohne daß ihm der ungemütliche Aufenthalt irgendwie geschadet hätte.

Dauerte freilich hier der „Todesschlaf" nur



wenige Minuten, so gibt es gleichwohl auch Schläfer, die wochenlang in ihrem Grabe ausharren. Noch jeder Forscher, der Indien bereiste und Gelegenheit hatte, die Kunststücke der Magier zu sehen, stand überrascht vor den Fakiren, die, in eisernen Grabgewölben eingemauert, lange Zeit schlafend verbringen. Jedes Leben erscheint in ihnen erloschen, was unter anderem auch daran erkannt wird, daß Wange und Kinn des Fakirs, die vor der Einsargung glattrasiert wurden, auch nach Monaten, wenn der Schläfer zum Leben wieder erwachte, keine Spur von Bartwuchs erkennen ließen. Man sucht dies Rätsel mit dem schönen Wort „Selbsthypnose" zu lösen, aber ein Wort ist wie ein anderes, wenn keine wirkliche Erklärung dahinter steht. Und das Wort „Selbsthypnotisierung" erklärt noch gar nichts, da es selbst in letzter Linie noch zu erklären bleibt.

Doch wenn wir von diesen „Erklärungen" einmal absehen und nur versuchen wollen, ähnlichen Erscheinungen im Tier- und Pflanzenreiche nachzuspüren, dann dürften unsere Bemühungen erfolgreicher sein. Der erste Versuch schon muß zum — Winterschlaf führen. Und in der Tat mag dem Todesschlaf der Fakire und dem W i n t e r s c h l a f, w i e i h n v i e l e T i e r e u n d P f l a n z e n kennen, manches gemeinsam sein, da beide dem gleichen Zweck dienen, das Lebewesen: Mensch, Tier oder Pflanze über ungünstige Lebensverhältnisse durch den Schlaf hinwegzubringen. Ob freilich diese beiden Formen des Schlafes völlig gleich sind, ob — gewissermaßen atavistisch — die Fakire eine Fähigkeit wieder erlangten, die vor vielen Hunderttausenden von Jahren einmal unsere Vorfahren besaßen, das zu entscheiden entzieht sich der wissenschaftlichen Beobachtung und wird müßige Spekulation. Es erscheint schon um deswillen unwahrscheinlich, weil nur verhältnismäßig tiefstehende Tiere: manche Insekten, Amphibien, Sumpf- und Landschildkröten, Igel, Siebenschläfer, Haselmäuse und Murmeltiere einen ununterbrochenen Winterschlaf kennen, aber schon die höheren Säugetiere ihn entbehren müssen. Die Bären und Dachse, ebenso die Fledermäuse schlafen nur mit Unterbrechungen.

Die Zeitdauer, die durch den Todesschlaf der Fakire überwunden wird, kann durch den Winterschlaf mancher Tiere noch übertroffen werden. Vier bis fünf Monate lang schlafen die Frösche; Igel und Murmeltiere stehen ihnen nicht nach. Zu ganz besonderen Schlafleistungen aber bringen es die Schnecken, die sich — im Sommer sowohl wie im Winter — in ihr Haus zurückziehen, dieses mit einem Deckel verschließen und lange Zeiträume durchschlafen, wenn ungünstige Witterungs- oder Nahrungsverhältnisse ihnen das Leben nicht lebenswert erscheinen lassen. Wie Gough erzählt, gelang es ihm sogar einmal, Schnecken, die eben ihr Haus verlassen wollten, durch trockene Wärme zu veranlassen, ihren Winterschlaf nicht nur fortzusetzen, sondern ihn auch solange auszudehnen, wie er wollte. Drei Jahre lang ließ er die Schnecken schlafen. Dann warf er sie in Wasser, wo sie sofort erwachten. Drei Jahre lang! Den „Rekord", den hier die Natur aufstellt, dürfte ein Fakir schwerlich brechen.

Indes besteht zwischen dem Winterschlaf der Tiere und dem Todesschlaf jener Indier doch ein grundlegender Unterschied. Die meisten Tiere pflegen sich gründlich zu mästen, ehe sie sich zum Winterschlaf hinlegen, und zehren während der Ruhe von den aufgespeicherten Fettvorräten, so daß sie sehr mager und abgezehrt im Frühjahr erwachen und sich mit Heißhunger auf alles Genießbare stürzen. Auch ist während des Schlafes die Atmung zwar sehr schwach, doch wird sie nie ganz eingestellt. Nichts davon bei den Fakiren. So mager und dürr, wie sie nach mehrwöchigem Schlaf wieder erwachen, hatten sie sich auch zuvor hingelegt. Die Nasenlöcher wurden mit Wachs verklebt, die Zunge aufwärts nach hinten gebogen, um die Luftröhre abzuschließen, so daß eine Atmung unterbleiben muß, zumal auch in den engen Grabräumen die Luftmenge nur für wenige Stunden ausreichen dürfte. Es unterbleibt also hier — im Gegensatz zu den winterschlafenden Tieren — jeder Atmungs- und Stoffwechselprozeß.

Doch auch dafür finden sich in der Natur Vorbilder. Wenn wir von den Schnecken, deren mehrjähriger Winterschlaf noch nicht genügend aufgeklärt ist, absehen wollen, dann können wir einen solchen Schlaf ohne jeden Kraftverbrauch bei den Pflanzen beobachten, und zwar bei den Pflanzen in ihrer frühesten, noch unentwickelten Form, bei den Samen. Ein Samenkorn liegt scheinbar leblos da. Es kann einer ziemlich hohen Wärme, strenger Kälte ausgesetzt werden, ohne hierdurch Schaden zu nehmen. Das Samenkorn benötigt weder Wasser noch Nährsalze, weder Sauerstoff noch Sonnenstrahlen. Es benötigt gar nichts und vermag in diesem Zustand absoluter Ruhe und Bedürfnislosigkeit Jahre, Jahrzehnte lang zu verharren. Die angebliche Keimfähigkeit des „Mumienweizens" ist freilich längst als Fabel erwiesen (vergl. Kosmos, Jahrg. 1910, S. 276).



So liegt also ein Samenkorn lange Zeit leblos da. Und doch ist es nicht tot. Wir brauchen es nur in die Erde zu stecken, für Wasser und Wärme zu sorgen, dann werden wir bald sehen, wie lebendig es werden kann. Dann sprengt es die Hülle, treibt einen Sproß, der sich aufwärts entwickelt dem Lichte entgegen, und abwärts eine Wurzel, die sich in die Erde einbohrt. Den Landmann, der dies alltäglich beobachten kann, berührt der Vorgang nur wenig. Dem nachdenklichen Beobachter aber erscheint er als der Wunder größtes, gegen das alle Wundertaten der Fakire verblassen und in ein Nichts zusammenschrumpfen. Und unzählige von Fragen werden in ihm laut, für deren keine er eine Antwort weiß. Wenn der Samen lebte, wie war es dann möglich, ihn so lange am Leben zu erhalten, ohne daß doch das Geringste für dieses Leben getan wurde? Denn jedes Lebewesen muß Nahrung in sich aufnehmen und diese verarbeiten, muß Sauerstoff einatmen und Kohlensäure ausatmen, Menschen sowohl, wie Tiere und Pflanzen. Für kurze Zeit kann der Atmungs- und Stoffwechselprozeß ausgeschaltet werden, aber nicht für Jahre, für Jahrzehnte. Wie also ist dies Verhalten eines Samenkorns zu erklären, dieses Verhalten, das — wenigstens was die Zeitlänge anbetrifft — in der ganzen Naturwelt einzig dasteht? Ein Wesen, das lebt und doch in nichts sich von einem toten unterscheidet! Fürwahr, des Rätselhaften mehr als genug.

Wenn wir aber annehmen — und auch diese Annahme wurde einmal vertreten —, daß das Samenkorn tot ist und erst in der Erde zum Leben erwacht, gleichsam als ob die Mutter Erde ihr Kind in die Arme nähme und ihm das Leben erst schenkte, so wird durch diese Annahme die ganze Erscheinung nur rätselhafter, mystischer. Denn dann würden wir zugeben müssen, daß ein toter Körper zum Leben erweckt werden kann, und dies wäre das Ende aller Naturwissenschaft. Wo aber die Wissenschaft aufhören muß, sich auf Tatsachen zu stützen, wo sie zur Legende, zum Märchen ihre Zuflucht nimmt und diesen „Beweiskraft" verleiht, da ist sie selbst zur Legende und zum Märchen geworden, und dann kann von wissenschaftlicher Erörterung nicht mehr die Rede sein. Wir sehen also, daß der seltsame „Todesschlaf" durchaus nicht „unnatürlich" zu sein braucht, vielmehr in der Natur selbst ein noch weit großartigeres Vorbild findet in einem kleinen, ruhenden Samenkorn.

Ein ander Bild! Von Zeit zu Zeit geht durch die Zeitungen die Nachricht von Wunderkuren, die irgend einem Kranken von seinem jahrelangen Leiden geholfen haben, nachdem bereits alle Ärzte die Hoffnung aufgegeben hatten usw. usw. Meist finden sich diese Mitteilungen, soweit sie nicht von Kurpfuschern ausgehen, die unglücklichen Menschen ihr letztes Geld aus der Tasche ziehen wollen, in einem religiösen Rahmen. Es erscheint z. B. irgend eine heilige Persönlichkeit dem Kranken im Traume, beschreibt ihm ein Kraut, eine Frucht oder eine Wurzel, aus der er sich einen Tee kochen soll. Der Kranke tut das und wird — geheilt. Vornehmlich in den südlichen Ländern Europas erzählt man sich unzählige von derartigen, wundersamen Geschichtchen, die alle „authentisch" sind. Doch wenn auch die meisten von ihnen in gewinnsüchtiger Absicht erfunden und verbreitet werden, so daß der Spott und Unglaube, der ihnen begegnet, wohl berechtigt erscheint; einige wenige jedoch erzählen Tatsachen, und mit ihnen wollen wir uns etwas beschäftigen.

Erscheint es zunächst unsinnig, daß einem Menschen im Schlafe, gleichsam von „oben" her das Heilmittel verkündet wird, das allein ihm helfen kann, so müssen wir gleichwohl zugeben, daß die Tatsache selbst, sofern wir sie ihres religiösen Gewandes entkleiden, doch in der Natur ihr Gegenstück finden kann. Ein unbewußter Trieb, den der Philosoph E. v. Hartmann in seiner „Philosophie des Unbewußten" des näheren erörtert, setzt den Menschen in den Stand, dort, wo seine Logik, seine Erfahrung versagen, oft instinktiv das Rechte zu tun. Und wie mit allen natürlichen Anlagen, wie mit dem scharfen Auge, dem feinen Geruche, dem feinen Gehör, so ist es auch mit diesem Instinkte. Je zivilisierter ein Mensch ist, je weiter er sich vom Natur- oder Urzustand entfernt, um so seltener treten diese Instinkte in die Erscheinung, die dann von der Erfahrung abgelöst werden.

Eine große Anzahl unserer Arzneipflanzen, die einst aus den Tropen zu uns kamen, und die jetzt einen wichtigen Bestandteil unseres Arzneischatzes bilden, verdanken wir den sogenannten wilden Völkerschaften, die die Pflanze in ihrer Heimat aufwachsen sahen und instinktiv lernten, den rechten Gebrauch von ihr zu machen. Auch Kinder pflegen mitunter so „aus sich selbst heraus", bei krankhaften Zuständen das rechte Heilmittel zu finden. So kannte ich selbst ein schwächliches, fünfjähriges Mädchen, das oft um deswillen getadelt wurde, weil es die Tapete von der Wand riß und mit den Fingern den Kalk abkratzte, den es mit



großem Wohlbehagen verzehrte. Als man dem Kinde, für dessen schwachen Knochenbau eine Kalkzufuhr not tat, den Kalk in Form von Kalkmilch reichte, ließ sein Verlangen nach dem Mauerkalk bald nach und erlosch nach kurzer Zeit gänzlich.

Noch häufiger aber finden wir dieses unbewußte „Sich selbst kurieren" bei den Tieren. Jeder Hirte wird uns erzählen können, wie seine Rinder und Schafe ihre Pflanzen genau kennen, so daß sie nicht nur giftige Gewächse von ungiftigen zu unterscheiden wissen und sich vor den letzteren hüten, sondern daß die Tiere auch in vielen Krankheiten das heilsame Kraut selbst finden, ohne daß ein Tierarzt gerufen zu werden braucht. Die beiden einfachsten „Krankheitsformen", wenn wir einmal diesen Ausdruck gebrauchen wollen, sind Hunger und Durst, zwei unbehagliche, in höherem Maße wohl auch schmerzhafte Zustände, die zu „heilen" einem jeden Tiere möglich ist, da es das „Heilmittel" schon von Geburt an kennt. Es erscheint daher der Gedanke gar nicht so unsinnig, daß der „Heilinstinkt" sich auch soweit ausbilden könnte, um für andere, schwierigere und seltener auftretende „Krankheiten" das Heilmittel zu finden.

Allerdings sind derartige „medizinische" Kenntnisse nicht die Regel. Oft genug frißt ja auch ein Rind in gieriger Hast giftige und ungiftige Kräuter durcheinander und holt sich eine schwere Kolik, wenn nicht etwas Schlimmeres. Und in vielen Fällen werden auch dem Tiere alle medizinischen Kenntnisse nichts nützen, zumal dann, wenn unter den Haustieren Krankheiten grassieren, gegen die kein Kraut gewachsen ist. Die weniger anfälligen Tiere der Wildnis sind weit besser daran. Denn auch sie, denen die menschliche Hilfe gänzlich abgeht, wissen sich in den meisten Krankheitsfällen selbst zu helfen, sofern es sich nicht um tödliche Wunden oder um Epidemien handelt, die irgend ein Fremdling ihnen brachte.

Auch die heilkräftige Wirkung mancher Quellen sollen wir — der Sage nach — manchen Tieren verdanken. Singt nicht schon Uhland vom Wildbad:

„Ein angeschoßner Eber, der sich die Wunde wusch,
Verriet voreinst den Jägern den Quell in Kluft und Busch."

Und wenn auch all die schönen Erzählungen von der Entdeckung der Sprudel und Quellen durch die Tiere nur Sagen wären, so mag doch auch hier einiges wenige daran wahr sein, just genug, um unsere Behauptung zu stützen, daß auch dieses Wunder in der Natur begründet erscheint. Trotz allem übernatürlichen Zauber und heiliger Beimengung brauchen solche „Wunder" vielleicht gar nicht als etwas Übernatürliches angesehen zu werden, zumal sie, für die man die christlichen Heiligen so häufig bemüht hat, schon seit undenklichen Zeiten in allen Religionen und bei allen Völkern aufgezählt werden. Schon die alten Griechen, die zum Orakel nach Delphi wanderten, um Hilfe gegen ein Leiden zu erbitten, wußten zu erzählen, daß ihnen der Gott im Schlafe erschienen sei und ihnen die heilende Pflanze gezeigt habe, so daß also diese himmlische Kurpfuscherei zum mindesten als ein sehr altes Handwerk anzusehen ist.

Die Zahl der Wunder, der wirklichen und der vermeintlichen, kann noch weit fortgesetzt werden. Doch wenn auch gar viele von jenen Wundern, die der Mensch als solche empfindet, in der Natur selbst einen weit großartigeren Widerpart finden, so kennen wir doch auch anderseits wirkliche „natürliche" Wunder, die in der Welt der Menschen kein Gegenstück haben, und die doch, da sie alltäglich sind — nur von wenigen in ihrer wahren Bedeutung erfaßt werden. Zu den Wundern dieser Art gehören in erster Linie die ererbten Fähigkeiten der Tiere, die dem Naturforscher stets aufs neue staunende Bewunderung abzwingen. Nicht jene einfachsten Lebensfunktionen sollen hiermit gemeint sein, als das Saugen junger Säugetiere, das Schwimmenkönnen der Schwimmvögel, sobald sie aufs Wasser kommen, das Laufen der Hühnchen, die, kaum dem Ei entschlüpft, schon fest auf ihren Beinchen stehen und auch den Schnabel sofort zu gebrauchen wissen.

All diese Erscheinungen sind für den Forscher wunderbar genug; allein es gibt noch andere, die auch dem Laien die Größe der natürlichen Wunder offenbaren. Oder sind die ererbten botanischen Kenntnisse nicht wunderbar, die den Bienen gestatten, verschiedene Blumen zu unterscheiden, so daß sie stets nur aus den nämlichen Blüten ihren Honig saugen und andere — vornehmlich giftige — Pflanzen meiden? Und wie wunderbar sind die von Fabre oft geschilderten zoologischen Kenntnisse mancher Schlupfwespen, die sich im fetten Körper einer Raupe entwickeln! Die Wespenmutter hatte ihre Eier mit Hilfe des Legestachels in die lebende Raupe versenkt. Aus den Eiern aber waren die jungen Tiere ausgekrochen, die in dem unfreiwilligen Wirt ein Schlemmerleben führten, indem sie ihn von innen heraus auffraßen. Aber sie müssen vorsichtig zu Werke gehen, die jungen Larven, damit sie keine Organe

ihres Wirts auffressen und hierdurch vorzeitig sein Leben gefährden. Denn wenn die Raupe zu früh stirbt, dann geht ihr Körper in Verwesung über und die jungen Wespenlarven müssen verhungern. Darum begnügen diese sich vorerst mit den Fettgeweben ihres Wirts und beißen die wichtigeren Organe der Raupe erst dann ab, wenn sie stark genug geworden sind, sich den Weg ins Freie durch die Haut zu bahnen. Jetzt mag die Raupe sterben; die junge Schlupfwespe nimmt kein Interesse mehr an ihrem Wohl.

Woher aber besitzt die Wespe die anatomischen Kenntnisse vom Bau des Raupenkörpers, woher „weiß" sie, welche Organe ihres Wirts sie gleich fressen darf, welche erst später? Woher stammen jene Kenntnisse, die schon das aus dem Ei schlüpfende Tier besitzen muß, da keine mütterliche Erfahrung ihm zur Seite steht, jene Kenntnisse, die so bedeutend sind, daß jeder Zoologe es darum beneiden könnte? Auch dieses Wissen muß zu den ererbten Eigenschaften gehören, die ohne Unterweisung „ganz von selbst" sich von Generation zu Generation forterben, die so einfach und selbstverständlich sind, und doch um so vieles großartiger und rätselhafter, als alle jene anderen „Wunder" zusammen, vor denen der Menschengeist in Staunen und Andacht versinkt.

Wie lernen die Tiere?

Von Ambros Erbstein, Weidlingau bei Wien. Mit 3 Abbildungen.

Die Harvard-University in Cambridge (Massachusetts) und die weniger reich bedachte Hopkins-Universität in Baltimore besitzen seit einigen Jahren mit allen Mitteln der Neuzeit ausgestattete Laboratorien für die versuchliche und vergleichende Tierpsychologie und haben seither der Wissenschaft von den geistigen Fähigkeiten der Tiere ein umfangreiches Material von Tatsachen und einwandfreien Beobachtungen geliefert. Da es hier nicht möglich ist, alle diese Versuche zu beschreiben, müssen wir uns auf die wichtigsten beschränken. Da ist zunächst die Frage: Geschieht die Erziehung der Tiere unter der Einwirkung des Nachahmungstriebes oder ist sie bloß der Macht des Instinkts zuzuschreiben? Die Antwort auf diese Frage sollte auf dem Wege des Experiments gefunden werden, und diese Aufgabe stellten sich die beiden vorhin genannten Universitäten.

Man nahm bisher unbestritten an, daß den Katzen von der Natur die Aufgabe zugewiesen sei, die Mäuse zu jagen und zu töten. Dr. Berry, Professor des psychologischen Laboratoriums der Harvard-Universität, hat kürzlich diese natürliche Funktion der Katze untersucht und die Ungenauigkeit jener Theorie bewiesen. Bei den zu diesem Zwecke angestellten Versuchen handelte es sich vor allem darum, junge Katzen zu bekommen, die noch nie Mäuse gesehen hatten. Greifen solche Katzen die Mäuse instinktiv und sogleich an, oder warten sie, bis man ihnen zeigt, sie zu packen und zu töten? Nach der bisher vorherrschenden Meinung werden die Mäuse sofort gejagt, doch diese Anschauung ist nicht richtig, denn die Katzen müssen erst zur Mäusejagd erzogen werden. So lautet das Ergebnis der Versuche Berrys. Er wählte eine hochträchtige Katze, die drei Junge in aller Abgeschiedenheit warf, und begann seine Versuche erst, als die drei Jungen fünf Monate alt waren, mithin genug Kraft hatten, auch eine ausgewachsene Maus zu töten. Während dieser fünf Monate wurden die Jungen von der Außenwelt streng abgeschlossen, damit als sicher gelten konnte, daß sie vor den Versuchen keine Maus gesehen und noch weniger eine gejagt hatten. Der Kürze halber bezeichnen wir in der Folge die alte Katze mit dem Buchstaben A, die drei Jungen mit B, C und D.

Als D in den Käfig, in dem eine große Maus gefangen war, eingelassen wurde, fing das Tier alsbald zu schnauben an und zeigte eine gewisse Unruhe. Dann, als die Maus eine Bewegung machte, bemerkte es sie, lief auf sie zu und gab ihr mit der Pfote einen leichten Schlag. Hierauf begann ein unendliches Versteckenspiel, bei dem D nicht ein einziges Mal knurrte und niemals seine Krallen gebrauchte. Nach Ablauf einer Stunde wurde die Maus aus dem Käfig entfernt und untersucht. Sie hatte nicht eine einzige Kratzwunde am Leibe. Sodann wurden B und C der gleichen Prüfung unterzogen und verhielten sich dabei genau so wie ihr Bruder; sie spielten mit der Maus, wie es alle jungen Katzen mit den Gegenständen tun, die sich bei der Berührung mit den Pfoten fortbewegen. Sie taten aber der Maus nichts zu Leide. Diese Vorversuche stellten fest, daß keine der drei jungen Katzen einen instinktiven Hang zum Jagen, Töten und Fressen der Mäuse besaß. Sechs Wochen später wurden die Versuche fortgesetzt. Jede Katze blieb durch zwanzig Minuten mit einer Maus im Käfig. Um noch sicherer zu gehen, hatte man diesmal die Katzen unmittelbar vorher 24 Stunden lang fasten lassen. Nun war das Spiel allerdings merklich ungestümer und die Pfotenhiebe fielen ersichtlich kräftiger aus, doch auch diesmal zogen sich die Mäuse ganz heil, ohne die geringste Schramme zurück.

Sodann war man begierig zu erfahren, ob die Jungen sich von der mütterlichen Kunst etwas aneignen würden, ob sie durch den Anschauungsunterricht lernen könnten, eine Reihe von Handlungen auszuführen, die ihnen ihr Instinkt nicht eingegeben hatte. Dieser interessante Versuch wurde folgendermaßen ausgeführt: Nachdem man B zehn Minuten lang mit der Maus hatte spielen lassen, wurde die Mutter A in den Käfig geschoben. Sie stürzte sich sogleich und ohne weitere Umstände auf die Maus, tötete und fraß sie auf, unter den aufmerksamen Augen von B. Als die Mutter ihr Mahl beendet hatte, wurde sie aus dem Käfig entfernt, und eine andere Maus hineingegeben. Ungeachtet des mütterlichen Beispiels fing B mit der Maus wieder ein harmloses Spiel an. Einige Minuten später trat

D hinzu; nun spielten beide nach Herzenslust mit ihrem lebendigen Spielzeug weiter. Doch wenn eines die Maus zwischen den Pfoten hielt, und das andere Miene machte, sie ihm zu entreißen, ließ der Bedrohte ein Murren hören; es war also schon eine kleine Kriegsstimmung entstanden. Man entfernte

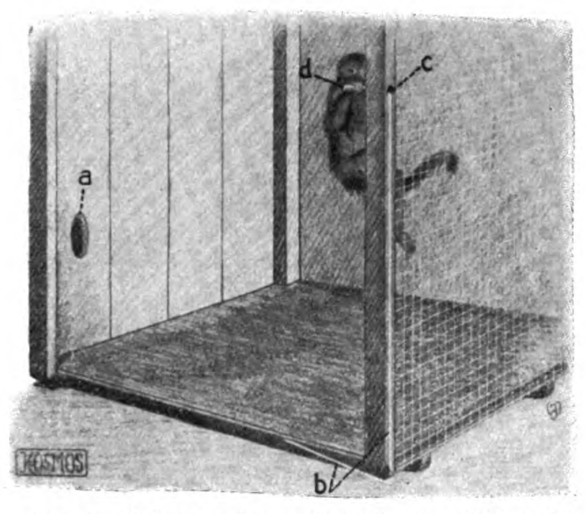


Abb. 1. Versuchsanordnung Haggertys zur Prüfung der Lernfähigkeit der Affen: Durch einen Zug an dem Handgriff d wurde mittels einer Schnur c—b—a eine Türe hinter a geöffnet und dadurch die Nahrung dem Käfigbewohner zugänglich gemacht.

hierauf D und brachte wieder die Alte in den Käfig. Sie war mit der Maus bald fertig. Doch dieses Mal erlaubte sie dem Sprößling, den Kadaver mit den Zähnen zu ergreifen. Sie hatte ja ihren Heißhunger kurz vorher gestillt. Aber B wartete mit dem Fressen der Maus dennoch, bis die Mutter das Fleisch der Beute bloßgelegt hatte; dann, als er einmal davon gekostet hatte, ließ er sich freilich nicht bitten, das unerwartete Mahl gründlich zu verzehren. Mit diesen Versuchen wurde bewiesen, daß diese drei jungen Katzen im Alter von sieben Monaten nicht einen Instinkt besaßen, der sie antrieb, Mäuse zu fangen und zu fressen. Damit ist eine alte Anschauung widerlegt worden. Andrerseits lehrten die Versuche, daß die Jungen das Mäusefangen bald lernen, wenn die Mutter es ihnen vormacht. Doch es wäre voreilig, den Nachahmungstrieb bei allen Katzen als einzigen Erziehungsfaktor hinzustellen. Freilich, die Berichte der Forschungsreisenden stimmen mit den Resultaten der Versuche im Laboratorium überein. Die Löwin wurde oft gesehen, wie sie in ihre Höhle kleine, lebende Säugetiere ihren Jungen bringt, damit diese unter ihrer Anleitung lernen, wie die Beute anzugreifen und zu zerstückeln ist.

Sehen wir uns nun eine andere Reihe von Versuchen an, die der gleiche Gelehrte mit den gleichen Katzen gemacht hat. Kleine Fleischstücke wurden in eine Milchflasche gelegt, nicht auf den Boden, sondern durch Einschaltung einer Papierunterlage in einer bestimmten Höhe der Flasche. Der alten Katze gelang es binnen vier Minuten, diese Fleischstücke herauszuholen, C brachte es nach zehn Minuten zustande, während D jämmerlich daran scheiterte, obgleich es sich zwanzig Minuten lang hartnäckig plagte. Es steckte die Schnauze in den Flaschenhals und glaubte, das Fleisch zu erwischen, wenn es mit den Pfoten an der Außenwand der Flasche kratzte. Oder es wollte, als dies nichts fruchtete, die Schnauze und die beiden Pfoten zu gleicher Zeit in den Flaschenhals stecken. B wandte die gleichen Methoden an, mit der Zutat, daß es um die Flasche herumtanzte, während es beide Pfoten im Flaschenhalse behielt. Später löste D in anmutiger Weise die Aufgabe. Aber B blieb anscheinend unverbesserlich. Am fünften Tage ließ man es vorerst vierzig Minuten allein mit der Flasche spielen; es gelang ihm dabei nicht, die Fleischstücke herauszuholen. Dann wurde ihm C zugesellt. B verfolgte mit Aufmerksamkeit die Bewegungen seines Bruders, der die sechs Fleischstücke bald im Maule hatte. Nun wurde C entfernt und eine neue Lockspeise in die Flasche gegeben. B, nun allein, versuchte zuerst seine bisher geübte Methode, die es nun endlich als unwirksam erkannte; hierauf wandte es ohne falsche Scham das Verfahren seines Bruders an. Es streckte bloß eine Pfote in den Flaschenhals und kam so in weniger als zwei Minuten zum Ziele. Von nun an stand es im weitern Verlaufe der Versuche seinen Geschwistern nicht nach. Auch die andern umständlichen und deshalb hier nicht beschriebenen Versuche mit Schachteln und Kisten, die die Tiere öffnen mußten, liefern den Beweis, daß sich diese durch das zweifache Verfahren der instinktiven oder unüberlegten und der freiwilligen oder überlegten Nachahmung erziehen.

Auch nicht einfach waren die Versuche, die Melvin E. Haggerty, Professor an der Harvard-Universität, mit Affen angestellt hat. Er hatte sich zwei Rollschwanzaffen (Cebus lunátus) verschafft, und während er sie sich an ihre neue Umgebung gewöhnen ließ, wurde nach seinen Angaben ein Käfig von folgender Beschaffenheit gebaut: Er war 2 m hoch, 1,3 m lang und 1 m breit. Zwei Wände waren aus Brettern, die übrigen vier Seitenwände

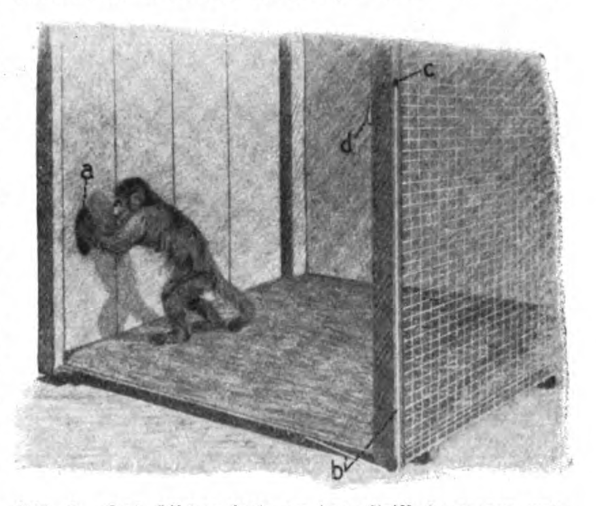


Abb. 2. Das Äffchen hatte an dem Griff d gezogen und so die Türe bei a geöffnet. Es klettert nun an dem Gitter herab und findet seine Nahrung auf der anderen Seite des Käfigs.

aus Gitterstäben gebildet. Die Bretterwand oben war nahe den Enden der anschließenden Gitterstäbe mit einer etwa 25 qcm großen Tür versehen, die nach innen zu öffnen und durch einen Riegel festgehalten war. Gegenüber und nahe dem andern Ende der Bretterwand war ein hölzerner Schacht

angebracht, der von dort etwa 60 cm weit in das Innere des Käfigs senkrecht hinabragte. In diesem Schachte hing eine starke Schnur, die auf Rollen gelegt bis zum Türriegel führte. Der Schacht war oben geschlossen, daher im Innern finster, und das Ende der herabhängenden Schnur blieb von außen unsichtbar, da es 10 cm höher als das untere Ende des Schachtes war. Oben auf die Tür wurde ein Leckerbissen gelegt; um diesen zu erlangen, mußte der Gefangene zuerst bis in die Mitte des Gitters klettern, von dort auf den hölzernen Schacht springen,

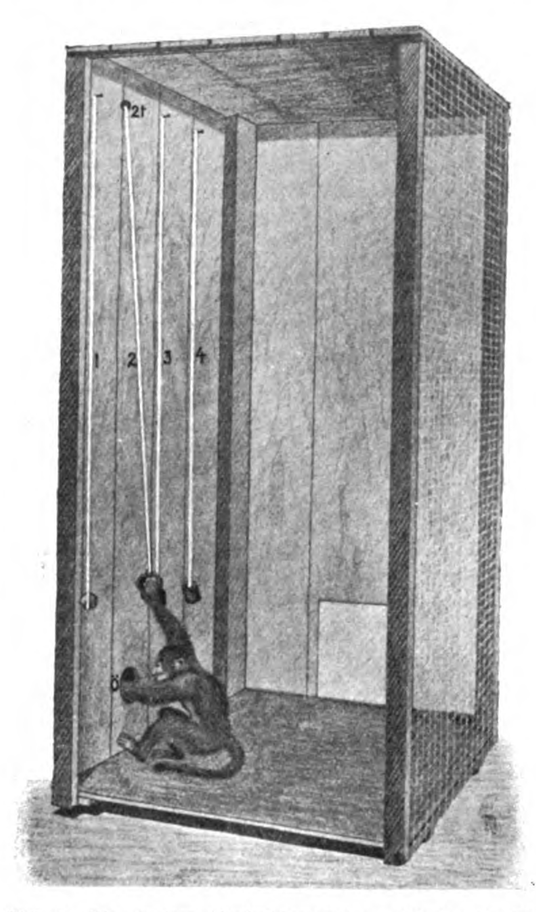


Abb. 3. Eine weitere Versuchsanordnung: An der Bretterwand waren eine Reihe von Stricken 1 2 3 4 befestigt, unten waren verschiedenartige Handgriffe angebracht. Nur Strick 2 führte durch die Öffnung 2t zu der Türe ö, die durch einen Zug geöffnet werden konnte. Die übrigen Stricke waren festgenagelt.

sich hier am untern Ende mit drei Gliedmaßen festhalten, hierauf die freigebliebene vierte Pfote in das Innere des Schachtes stecken, die Schnur erfassen und daran ziehen, worauf der Riegel entfernt wurde, die Tür sich nach innen öffnete und der Bissen herabfiel (s. Abb. 1 u. 2). Jack und Jill — so hießen die beiden Affen — hatten somit keine leichte Aufgabe. Als Jack am 7. Januar zum ersten Male in den Käfig gebracht worden war, sprang er wohl bald hernach auf den Schacht, doch er schenkte der unten angebrachten Öffnung nicht die geringste Aufmerksamkeit. Am nächsten Tage versetzten seine kräftigen Sprünge den Käfig in eine solche Erschütterung, daß die Falltür sich von selbst öffnete und die Nüsse herunterfielen, die er gierig verschlang. Dann sprang er auf die herabhängende Falltür und steckte den Kopf durch die freigewordene Öffnung. So erfuhr er, von wo die Nüsse heruntergefallen waren, und war nun auf dem richtigen Wege. Wenige Tage darauf kam ihm der Gedanke, sich mit dem Schweife und den hintern Gliedmaßen an dem Gitter aufzuhängen und in dieser Lage mit dem Kopfe und den Händen in das Innere des Schachtes einzudringen. Kaum war ihm dies gelungen, zog er auch schon an der Schnur, worauf die Tür sich öffnete und die Nüsse herabfielen. Er hatte die Aufgabe vollkommen gelöst. Jedoch als er gleich darauf die Sache noch einmal machen sollte, versagte er gänzlich, er schien ganz vergessen zu haben, daß der Schacht unten eine Öffnung hatte. In den nächsten drei Tagen war er abermals je eine Stunde lang im Käfig und fand dennoch die Schnur zum Riegel nicht. Erst am 20. Januar machte er sich die Lösung dieses Problems dauernd zu eigen, denn er setzte an diesem Tage den Mechanismus zehnmal binnen 27 Minuten in Bewegung.

Jill, der andere Affe, zeigte nicht die gleichen Fähigkeiten. Vom Hunger getrieben, suchte er wohl den ganzen Käfig nach einer Nahrung ab, doch den Schacht beachtete er gar nicht. Elf Tage lang blieb er bei der gleichen erfolglosen Taktik, daher gab man ihm hernach Jack als Lehrer in den Käfig. Mit einer bewunderungswürdigen Raschheit und Geschicklichkeit ließ Jack siebenmal in zehn Minuten den Mechanismus spielen. Jill verfolgte seine Bewegungen nur teilweise mit Aufmerksamkeit. Nun entfernte man Jack aus dem Käfig und ließ Jill dreißig Minuten allein darin. Nachdem er da- und dorthin gesprungen war, richtete er sich unterhalb des Schachtes auf und machte Miene zu untersuchen, was im Innern des Schachtes enthalten war. Dann kletterte er am Gitter empor, als wollte er von dort auf den Schacht springen, was er aber nicht ausführte. Wieder machte Jack ihm die Sache vor, doch er blieb stumpfsinnig und erlernte es auch nicht an den folgenden sechzehn Tagen, wo Jack ihm den Vorgang mehr als fünfzigmal zeigte. Diese Versuche zeigen, daß es mit der Fähigkeit der Affen, alles nachahmen zu können, nicht sehr weit her ist. Die gezähmten Affen, die viele Jahre in Gesellschaft der Menschen verbringen, sind eine ganz besondere Ausnahme, die nicht zu voreiligen Schlüssen verleiten darf. Jedenfalls spielt in der Erziehung der Tiere der Nachahmungstrieb eine viel größere Rolle als der Instinkt. Ob ein Tier durch sein Beispiel auch auf ein Tier einer anderen Gattung einwirken kann, hatten die weitern Versuche zu zeigen. Dabei wurden viel weniger intelligente Tiere als Katzen und Affen verwendet. Wird eine Schlange, die eine Maus auf einem gespannten Drahte wandern sieht, ihr armseliges Reptiliengehirn dazu aufschwingen, daß sie sich auf den gleichen, schwankenden Weg wagen kann, um eine Beute zu finden? Ja, sie bringt dieses Kunststück zuwege. Und mehrere andere Versuche dieser Art, die sich ins Unendliche vermehren ließen, lehrten gleichfalls, wie mächtig das Beispiel in der Erziehung der Tiere wirkt.



Die Haselmaus als Stubengenosse.

Von Dr. Kurt Floericke, Eßlingen a. N.

Unser Vaterland ist arm an wildlebenden Säugetieren, und überdies gehört ein großer Teil von ihnen zu kleinen, unscheinbaren, versteckt oder nächtlich lebenden Arten, die der Laie oft kaum dem Namen nach kennt. Das ist sehr zu bedauern, denn es finden sich darunter gar seltsame Gesellen, die an Drolligkeit und Eigenart den berühmtesten fremdländischen Tieren wenig oder gar nichts nachgeben. Gelingt auch ihre eingehendere Beobachtung in freier Natur gewöhnlich nur durch einen mehr oder minder seltenen Glückszufall, so lassen sich viele von ihnen doch ohne große Schwierigkeiten und Umstände im Käfig halten und hier aufs bequemste und gründlichste in der ganzen köstlichen Eigenart ihrer absonderlichen und mannigfachen Lebensäußerungen belauschen und studieren. Bei der ausgesprochenen Tierliebe unseres Volkes muß man sich daher eigentlich wundern, daß man diese sehr beachtenswerten und übrigens in mehr als einer Hinsicht anziehenden Geschöpfe so selten in den Behausungen der Naturfreunde antrifft, ja sie sogar in den Tiergärten mit Ausnahme der gewöhnlichsten Arten meist vergeblich sucht. Leichter findet man in diesen ein Dutzend Löwen als eine einzige deutsche Spitzmaus, obschon dieses winzige Geschöpfchen mit dem löwenmutigen Herzen und dem unersättlichen Blutdurst doch gewiß in reichem Maße Gelegenheit zu fesselnden und wertvollen Beobachtungen zu bieten vermag. Selbst die Schar der einheimischen Nager ist dort höchst selten einmal annähernd vollständig vertreten, und auch die Käfige unserer Liebhaber bergen in der Regel nur allerlei verkünsteltes Mäusegezücht.

Fragt man nach dem Grunde dieser befremdlichen Erscheinung, so wird man ihn, wie so oft in solchen Fällen, in allerlei törichten Vorurteilen zu suchen haben. Solche Tiere würden niemals recht zahm, heißt es, seien bissig und dumm, widerwärtig, geil und gefräßig, nage- und zerstörungslustig, in höchstem Maße unreinlich und strömten insbesondere einen geradezu abscheulichen Geruch aus, der das ganze Zimmer verpeste. Nun, das alles mag mehr oder weniger auf die von der Liebhaberei seltsamerweise so einseitig bevorzugten Tanzmäuse, Ratten- und Mäusealbinos usw. zutreffen, aber unter den einheimischen Nagern will ich für heute wenigstens einen nennen, der durchaus keinen dieser Vorwürfe verdient, sie vielmehr insgesamt glänzend Lügen straft und dadurch zum Stubentier gewissermaßen vorausbestimmt erscheint. Ich meine die Haselmaus (Muscardinus avellanarius), diese wunderniedliche Taschenausgabe des allbekannten Eichhörnchens. So oft immer sich mir Gelegenheit dazu bot, habe ich mein Heim mit Haselmäusen geteilt, und noch stets habe ich meine helle Freude an diesen liebreizenden Tierchen gehabt, sie immer lieber gewonnen. Wenn sie in anmutigster Haltung auf den feisten Hinterbeinen sitzen, den nicht etwa nach Mäuseart häßlich kahlen, vielmehr schön behaarten Schwanz in die Höhe schlagen, mit den unwahrscheinlich zarten Vorderfüßchen so unnachahmlich zierlich ein Sonnenblumenkorn zum schnurrbartstarrenden Mäulchen führen und es so drollig-eifrig mit den scharfen Mäusezähnchen benagen, dazu den Beobachter mit den großen schwarzen Puppenaugen so rührend vertrauensselig und doch wieder so ängstlich-schüchtern anstarren, oder wenn sie des Nachts bei Lampen- oder Mondeslicht so unglaublich flink und behende wie spukende, schemenhafte Kobolde am Kletterbaum ihres Käfigs herumturnen, mit gleicher Geschicklichkeit auf der Unter- wie auf der Oberseite der Äste entlang rennen, mit wundervoller Grazie auch im dünnsten Gezweig sich bewegen, nur an den Hinterpfoten aufgehängt frei in der Luft schaukeln, an verblüffender Gewandtheit jedes Eichhörnchen beschämen und an halsbrecherischen oder drolligen Kunststücken selbst manchen Affen in den Schatten stellen, oder wenn sie in ihrem molligen Nestchen zu einer kaum merklich atmenden Pelzkugel zusammengeballt den langen Sommertag verträumen — immer werden sie das Auge des Beobachters geradezu entzücken, so daß er sich nicht leicht an ihnen satt zu sehen vermag.

Jede Haselmaus fühlt sich im Käfig oder Zimmer sofort heimisch, jede ist zahm von der ersten Stunde an, keine zeigt sich jemals tückisch oder boshaft, keine macht auch nur den geringsten Versuch, von ihren scharfen Zähnchen Gebrauch zu machen, und höchstens durch ein klägliches Piepsen oder durch ein helles Quietschen gibt sie ihrem Unmut Ausdruck, wenn man sie gar zu sehr quält. Sie ist die verkörperte Harmlosigkeit, Gutmütigkeit und Bescheidenheit. Ich wüßte kein Geschöpf, das sich so sehr zum Spielgefährten für Kinder eignete, wie die Haselmaus. Sie steht in dieser Beziehung turmhoch



über dem stumpfsinnigen Meerschweinchen und über dem manche häßliche Charaktereigenschaft aufweisenden Kaninchen. Ohne Sträuben läßt sie sich von Anbeginn an in die Hand nehmen, wird aber bei aller Zahmheit doch niemals frech oder zudringlich, sondern zeigt sich stets von einer sanften Schüchternheit, die ganz dem rührend hilflosen Ausdruck ihrer dunklen Nachtaugen entspricht. Dazu kommt ihre Bescheidenheit beim Fressen ihr stark ausgeprägter Sinn für Reinlichkeit und in Verbindung mit beiden ihre fast völlige Geruchlosigkeit, wodurch sie sich sehr vorteilhaft vor anderen kleinen Nagetieren auszeichnet.

Als Wohnung weist man der Haselmaus, die man in Berücksichtigung ihres Geselligkeitsbedürfnisses am besten paarweise oder zu mehreren beisammen hält, gewöhnlich einen großen Vogelbauer aus stark verzinntem Draht an. Dann muß aber dessen Gitterwerk sehr eng sein, denn es ist ganz unglaublich, durch welch enge Öffnungen diese gewandten Tierchen zu schlüpfen verstehen. Ehe man sichs versieht, sind sie mit einem Husch draußen und treiben nun im Zimmer ihr lustiges Koboldwesen, lassen sich freilich auch leicht wieder einfangen. Oder man findet sie am nächsten Morgen in tiefem Schlaf in irgendeinem dazu besonders lauschigen Winkel. Haselmäuse, die ich eine Zeitlang in meinem Bureau hielt, kamen immer wieder aus und lagen dann regelmäßig süß schlummernd in den verschiedenen Papierkörben zwischen so manchem in diesen unersättlichen Schlund gewanderten Manuskript, dessen Verfasser sich das gewiß nicht hätte träumen lassen. Da die Tierchen gar nicht schmutzen, kann man ihnen ruhig öfters mal eine kleine Entdeckungsreise im Zimmer verstatten, denn solche Ausflüge tun ihnen ersichtlich wohl. So hatte ich während meiner Stuttgarter Zeit ein Pärchen Haselmäuse, das daran gewöhnt war, zur Zeit des Abendessens Ausgang zu bekommen. Dann kletterten die drolligen Kerlchen schleunigst am Eßtisch in die Höhe, setzten sich aber bescheiden auf den Rand des Tischtuchs und warteten geduldig, bis auch für sie ein Bröcklein abfiel, das sie in der nettesten und saubersten Weise verzehrten. Nie fielen sie als Tischgenossen auch nur im allergeringsten lästig. War der Hunger gestillt, so machten sie wohl noch eine kleine Verdauungspromenade auf dem Rande des Tischtuchs, aber nie getrauten sie sich in die Mitte zwischen Teller und Gläser, nie versuchten sie zu naschen, was ihnen nicht zukam. Besser noch als ein Vogelkäfig ist ein geräumiges Terrarium zur Beherbergung von Haselmäusen geeignet. Sie lassen sich hier schöner beobachten, können nicht so leicht entwischen, können sich nicht das zarte Schnäuzchen am Gitter beschädigen und haben einen größeren Tummelplatz für ihre nächtlichen Kletterübungen. In jedem Falle aber muß das Behältnis für Haselmäuse hoch genug sein, daß man in der Mitte einen reich verzweigten Kletterbaum und in einer Ecke einen Wust dichten Reisigs anbringen kann. Da die Haselmäuse als ausgesprochene Busch- und Baumtiere nicht graben, obwohl sie sich auch auf dem Erdboden ganz geschickt zu benehmen wissen, braucht man auf den Boden des Behälters nur so viel Sand, Sägemehl oder Torfmull zu geben, wie aus Gründen der Reinlichkeit erforderlich ist. Keinesfalls versäume man, Heu und allerlei andere Niststoffe zu verabfolgen, denn die Tierchen formen sich daraus im Gezweige mit großer Kunstfertigkeit ein allerliebstes, kugelrundes Vogelnestchen von etwa 15 cm Durchmesser, in dem sie bei Tage schlafen und im Hochsommer ihre winzigen Jungen zur Welt bringen. Dann gibt es gar reizende Familienbilder, die zu belauschen zu den schönsten Genüssen zählt, die unsere heimische Natur zu bieten vermag. Die Verpflegung ist einfach genug: Sonnenblumenkerne, Hanf, Erdnüsse, Haselnüsse, die verschiedenen Getreidearten, altbackenes Weißbrot, Mohrrüben und ab und zu etwas Apfel oder Birne bilden den täglichen Speisezettel. Erhalten die Tierchen regelmäßig Obst, so ist ihr Trinkbedürfnis gering, obwohl es mir unverständlich ist, wie Brehm schreiben kann, daß sie weder Wasser noch Milch zu sich nähmen. Letztere wenigstens liebten manche meiner Haselmäuse sehr, und wenn man ihnen jede Flüssigkeitszufuhr entzog, leckten sie aus Durst den eigenen Urin auf, eine Schmutzerei, die mit ihrer sonstigen Reinlichkeit in zu krassem Widerspruche steht, als daß sie nicht auf das Vorhandensein eines immerhin nicht ganz geringen Trinkbedürfnisses hinweisen sollte.

Bei aller bestechenden Liebenswürdigkeit, die dem anmutigen Wesen der Haselmaus anhaftet und die so groß ist, daß sie wohl auch den klaren Blick des Forschers zu trüben vermöchte, darf man sich doch nicht zu einer Überschätzung der geistigen Eigenschaften des sanftmütigen Tieres verleiten lassen. So ansprechend auch die Charaktereigenschaften des herzigen Geschöpfchens sein mögen, seine Auffassungsgabe und seine geistige Befähigung sind doch herzlich gering, wie ja bei fast allen Nagetieren, die in dieser Hinsicht entschieden unter



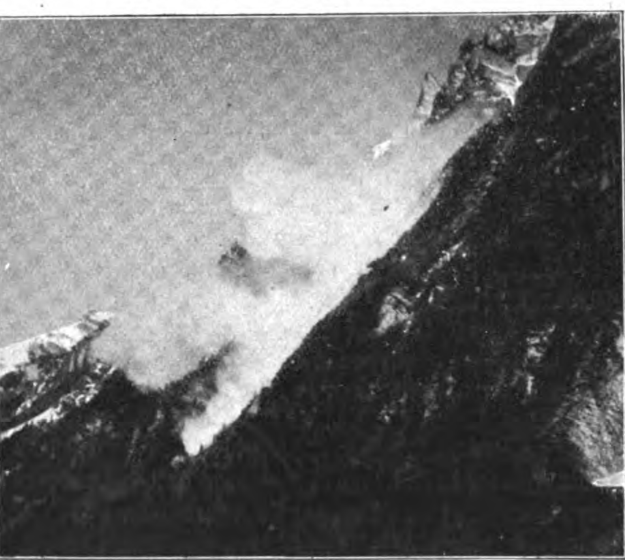
den begabteren Vögeln stehen. Ihrem ganzen Wesen und Gehaben haftet vielmehr etwas unverkennbar Puppen- und Automatenhaftes an. Und noch eine Schattenseite meiner kleinen fuchsroten Lieblinge kann ich nicht ganz mit Stillschweigen übergehen: das ist ihre grenzenlose Verschlafenheit. Von Mitte Oktober bis Mitte April ruhen sie, unzugänglich gegen alle Vorgänge der Außenwelt, in fast totenähnlicher Erstarrung, und während der langen Frühlingstage ist's nicht viel anders; nur die kurzen Sommernächte erfüllen sie mit ihrem geisterhaft leisen Huschen und Leben. Man kann deshalb nur während der Abenddämmerung oder bei künstlicher Beleuchtung seine richtige Freude an ihnen haben. Wenigstens anfangs. Denn unter dem erzieherischen Einfluß des Zusammenlebens mit dem Menschen nehmen auch diese Nachtschwärmer schließlich umgänglichere Sitten an, was man dadurch zu beschleunigen vermag, daß man frisches Futter immer nur bei Tage verabfolgt. Sie machen dann zwischen Tag und Nacht wenig Unterschied mehr und entfalten auch an gewissen Tagesstunden die volle Anmut und Zierlichkeit ihres Wesens. Der Winterschlaf läßt sich durch gleichmäßige Heizung völlig unterbinden, was aber für die Gesundheit der Tiere wenig zuträglich ist. Besser trägt man dem naturgemäßen Schlafbedürfnis Rechnung und stellt den Käfig während des Winters in einen ungeheizten, aber frostfreien Raum, wo die Haselmäuse die rauhe Jahreszeit gemütlich in ihrem Nestchen verträumen und erst im Frühjahr zu neuem Leben erwachen. Auch hier erweist sich die Natur selbst als die beste Lehrmeisterin der Tierliebhaberei.

Abwehrmittel gegen die Lawinen.

Von F. W. Sprecher, Vättis. Mit 11 Abbildungen.

Die Menschen sind Kinder des Tales; die Lawinen oder Lauinen sind Kinder der Berge. Hier häuft sich der Schnee während des Winters und oft auch in der wärmeren Jahreszeit in ungleich größeren Massen an, als unten in der Tiefe. An den steilen Hängen kommt er dabei leicht ins Rutschen und gleitet, rinnt oder stürzt als Lawine zu Tal. Wo immer der Schnee, die von ihm erzeugte Luftströmung oder der von ihm gestaute Bach auf ihrem Wege Schöpfungen der menschlichen Kultur antreffen, kommt es zu einem Kampfe, je nach der Natur des Schneesturzes oder der Lawine, die von zahlreichen allgemeinen und örtlichen Umständen bestimmt wird.

Bald entspringt die Lawine am felsigen Hang, bald auf einer Rasen- oder Schutthalde; dort wieder reißt eine abbrechende Wächte (überhängende Schneewehe), ein auftauender Eiszapfen oder ein gewitterter Fels Schneemassen mit sich fort und bildet so Lawinen. — Je steiler und offener ein Gebiet ist, um so zahlreichere, bezw. um so mächtigere Lawinen brechen los. Eine glatte Unterlage schüttelt den Schnee leichter ab, als eine rauhe, gerippte oder mit Felstrümmern bedeckte Halde. Je nach der Art der äußeren Erscheinung, die von der Beschaffenheit des losbrechenden Schnees, der Länge, Oberflächenform und Steilheit der Sturzbahn, sowie der äußeren Witterungseinflüsse bestimmt wird, unterscheiden wir drei Hauptformen der Lawinen:



Phot. F. W. Sprecher.
Abb. 1. Staublawine am Calanda bei Vättis.

Staublawinen, Grundlawinen und die Mittelform beider, die Grundstaublawinen.

Die Staublawine (s. Abb. 1) (nach Dr. W. Paulcke[1] auch trockene Neuschneelawine ge-



[1] Es ist das Verdienst Prof. Dr. W. Paulckes, die Lawinen- und andere Schneebildungen nach einheitlichen Gesichtspunkten geordnet und benannt zu haben. Man

nannt) bildet sich hauptsächlich beim Absturze lockeren und leichten Schnees in Form von umfangreichen, bald mehr, bald weniger dichten Schneewolken. Infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes ist ihre Bewegung verhältnismäßig langsam, und diese Form der Lawinen daher dem Menschen und seiner Kultur ungefährlich. Wo Schadenwirkungen entstehen, rühren diese gewöhnlich vom mitgeführten schwereren oder während der Fahrt schwerer gewordenen Schnee her, der — vor allem bei Steilstürzen — einen stärkeren Druck auf die Luft ausübt. Aus solchem schwererem Schnee besteht die Grundstaublawine (s. Abb. 2) (zum Teil feuchte Neuschneelawine), so genannt, weil sie teils auf festem Grunde abstürzt und in dieser Form der Grundlawine (zum Teil Altschneelawine) ähnlich ist; teils mit lockeren, aber immerhin noch schweren Schneemassen, wie solche sich während starken Neuschneefällen bilden, durch die Luft abstürzt oder geschleudert wird. Schadenwirkungen entstehen nun einerseits durch den schweren Schnee der Grund- und Grundstaublawinen, andrerseits durch den Luftdruck und die Luftströmung, welche die durch die Luft geschleuderten oder verspritzten Schneemassen infolge ihrer oft ungeheuren Schnelligkeit und Wucht erzeugen.[2]

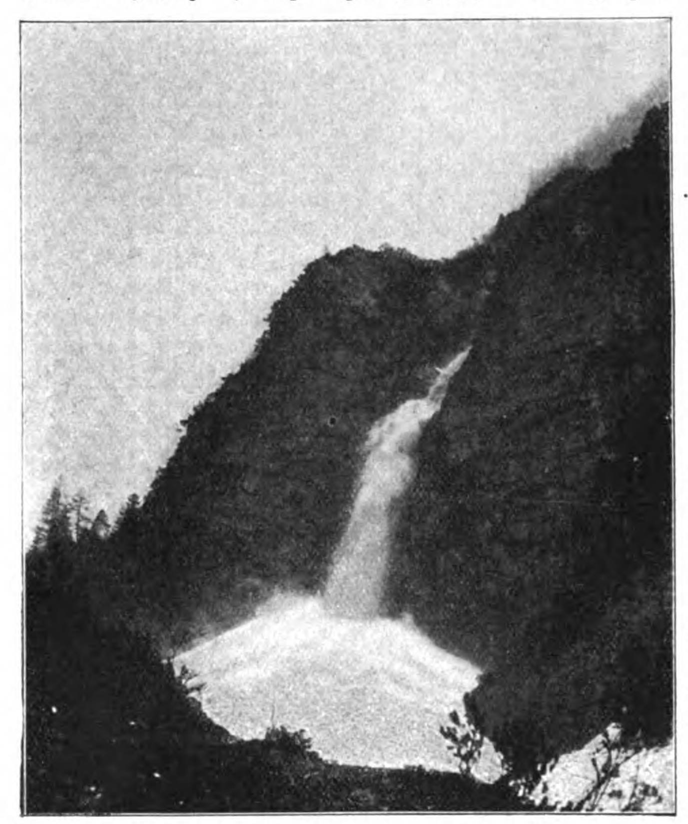


Abb. 2. Eine Grundstaublawine im Taminatal. Nach einer Aufnahme des Verfassers.

Die künstlichen Abwehrmittel des Menschen richten sich bald gegen die stürzende Schneelawine, oder Grundlawine, bald gegen den durch Grund- oder Grundstaublawinen erzeugten Luftdruck mit ihren Folgen. Erst verhältnismäßig spät ist der Gedanke zur allgemeineren Durchführung gekommen, den Abbruch des Schnees an der Berghalde und damit die Entstehung der Lawinen überhaupt durch künstliche Ereignisse zu verhindern.

Das einfachste und billigste Mittel, sich gegen die Lawinen zu schützen, besteht darin, daß man ihnen nach Möglichkeit ausweicht. Man untersucht zuerst eine Gegend auf das Vorkommen und den Wirkungsbereich der Lawinen und führt dann die Gebäulichkeiten außerhalb dieses Bereiches auf. Wo das nicht möglich ist, oder wo erst nach der Errichtung von Hochbauten Lawinen auftreten, sucht man die Lawinen durch Ablenkungsdämme oder Leitmauern (Abb. 3), die man in genügender Höhe und Länge schief in die Lawinenbahn hineinstellt, abzuleiten (z. B. im Val rots und Val Malièra bei Naz an der Albulabahn in Graubünden). In weniger steilen Lawinenbahnen oder gegenüber kleineren Lawinen und Schneeschlipfen errichtet man Querdämme, die imstande sind, den Schnee ganz aufzuhalten (Val

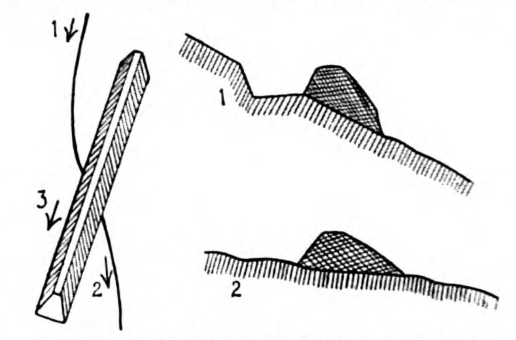


Abb. 3. Schief in die Lawinenbahn eingebaute Ablenkungsdämme.

vergleiche das von ihm gemeinsam mit E. Zsigmondy verfaßte Buch „Gefahren der Alpen" (Innsbruck, Edlinger, geb. ℳ 5.—). Ihm sind auch die Federzeichnungen 3 und 5 des Aufsatzes „Lawinen" von A. Fendrich (Kosmos 1912, Heft 1) entnommen.

[2] Über diese Luftlawinen habe ich mich im Deutschen Alpenzeitung, 2. Februarheft 1912, ausführlicher geäußert.

Bevers, Albulabahn). Das gleiche beabsichtigt man auch mit der Errichtung von sog. Fallböden (Breitrüfi-Lawine an der Bahnlinie Davos-Filisur, Abb. 4).

Einzelne gefährdete Gebäude versieht man mit sogenannten Spaltecken (Abb. 5), auch



Abb. 4. Fallboden.

Schanzen, Wälle, Pfeile, Spießeggen oder Triangel usw. genannt, die einen gegen die Lawine zugespitzten dreieckförmigen Bau darstellen, mit der Aufgabe, die dahergleitenden oder stürzenden Schneemassen zu zerteilen und beiderseits des zu schützenden Baues abzuleiten. Diese Spaltecken werden zumeist aus Steinen, gelegentlich auch mit dahinter liegenden Erdwällen in einer das Gebäude überragenden Höhe erbaut. Dieses Abwehrmittel dient dann gleichzeitig auch zum Schutze gegen allfällige Luftdruckerscheinungen, die viele Lawinen begleiten.

Bei einfachen Verkehrswegen, die durch lawinengefährdete Gegenden führen, wählt man zur Begehung passende Jahres-, Tages- oder Wetterzeiten; dies setzt natürlich genügendes Vertrautsein mit der Natur des Gebirges und den jeweiligen Schnee- und Wetterverhältnissen voraus. Wo aber trotz Lawinengefahr eine beständige Verkehrsmöglichkeit aufrecht erhalten werden muß, wie z. B. bei verkehrsreichen Straßen und Eisenbahnen, oder wo die Verkehrswege selbst gegen Zerstörung durch Lawinen geschützt werden müssen, führt man die Verkehrslinien entweder durch Tun-

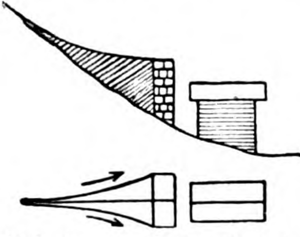


Abb. 5. Spaltecke, von der Seite und von oben gesehen, zur Zerteilung und Ableitung der Schneemassen.

nels oder sog. Galerien (Abb. 6), über die die Lawinen ohne größere Schädigung ihren Weg nehmen. Galerien finden sich besonders häufig an den alpinen Paßstraßen und Eisenbahnlinien, z. B. der rhätischen Bahn, Arlbergbahn und Gotthardbahn. An passenden Stellen werden auch Schutzmauern mit anliegenden Gräben erbaut oder ohne diese.

Als gründlichstes Mittel gegen die Lawinenschäden dient die Verfestigung des Schnees im Anbruchgebiete, sowie die Verhinderung großer Schneeansammlungen. Lawinen, die unterhalb der oberen Waldgrenze losbrechen, können an passenden Stellen, d. h. auf fruchtbarem Untergrunde durch Aufforstung zurückgehalten werden. Bis indessen die jungen Waldpflanzen genügend eigene Stärke gegenüber dem Schneedrucke erlangt haben, müssen sie, besonders an steilen und schneereichen Stellen, noch durch eines der weiter unten näher zu kennzeichnenden Verbauwerke geschützt und unterstützt werden. Wenn dieses Verbauwerk seine Aufgabe erfüllt hat, kann es wieder entfernt werden. Ein solcher Wald an lawinen-

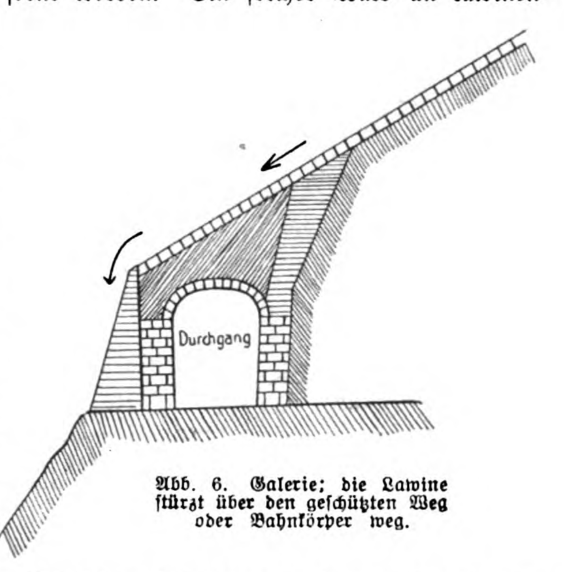


Abb. 6. Galerie; die Lawine stürzt über den geschützten Weg oder Bahnkörper weg.

gefährlichen Abhängen wird mancherorts von Staats oder Gemeinde wegen geschützt oder wie man mancherorts in der Schweiz sagt, „in den Bann getan“ oder als Bannwald erklärt — das heißt, jeder Holzschlag sowie das Streuesammeln in diesem Walde wird bei strenger Strafe verboten. Es können allerdings auch in steilen Hochgebirgswäldern Lawinen — besonders Grundlawinen — entstehen. Aber die stramm dastehenden Tannen, Lärchen, Föhren und Buchen zerteilen den losgebrochenen Schnee und damit auch seine Stoßkraft sofort, wodurch seine Geschwindigkeit und Schadenwirkung auf ein Mindestmaß herabgesetzt wird. Alpines Krummholz, z. B. Legföhren, Bergerlen, gewährt bei großen Schneemassen keinen Lawinenschutz, sondern eher das Gegenteil. Denn sie verhindern die beständige Berührung und damit die Ver-

festigung des Schnees am Boden, ohne dem Schnee infolge ihrer Elastizität selbst genügend Halt zu bieten, — ein Umstand, der besonders zur Zeit der Schneeschmelze verhängnisvoll wirkt. Zur Aufforstung in Lawinengebieten eignen sich

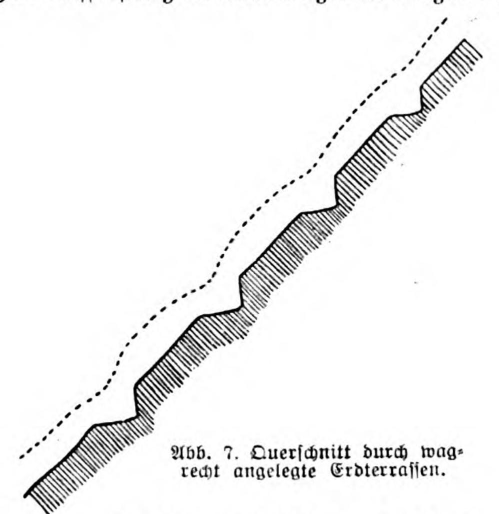


Abb. 7. Querschnitt durch wagrecht angelegte Erdterrassen.

am besten die Arve, die Lärche, die Rottanne, sofern sie in den ersten Jahren nach der Anpflanzung vor jedem Weidgang geschützt werden.

Wo die Aufforstung innerhalb oder oberhalb der Waldregion infolge ungünstiger Bodenverhältnisse nicht möglich ist, greift man zu künstlichen, meist wagrecht verlaufenden Verbauwerken, um den Schnee an Ort und Stelle zurückzuhalten. Die wagrechten Bauten bestehen bald in Erdterrassen (Abb. 7) (Bankette) mit äußerem Randwall oder ohne ihn, dann in hölzernen Pfahlreihen mit oder ohne Flechtwerk und Berman (Terrassen), dann endlich in Trockenmauern (Abb. 8 und 9) mit Terrassierung. Die Wahl des Verbaues richtet sich nach der Art des vorhandenen oder leicht zu beschaffenden Baumaterials des Gefälles und des Untergrundes. Auf günstigem Boden wird man zu Erdterrassen oder, wenn noch passendes Holz vorhanden, zu Pfählen seine Zuflucht nehmen. Auf steilen Schutthalden wird man Trockenmauern, in lockeren Felsen oder an Felsgerippen Schneebrücken oder Schneerechen (Abb. 10) errichten. Gewächtenabbrüche sucht man durch Schneefänge zu verhindern. Auch hat man schon da und dort Verbaue gegen die Schneewehungen ausgeführt und dadurch gleichzeitig die Bildung von Gewächten (Abb. 11),[3] das sind Schneeanhäufungen durch Wind und anderen ausgedehnten und unregelmäßigen Schneeanhäufungen durch den Wind zurückzuhalten gesucht. Die beste Verbaumethode ist diejenige durch Trockenmauern, vorausgesetzt, daß ein fester Untergrund und genügend Gesteinsmaterial vorhanden ist.

Lehrreiche und eingehende Aufschlüsse über die bisher ausgeführten Lawinen-Verbauungen in den Alpen geben folgende Werke: Dr. J. Coaz, „Lauinen der Schweizer Alpen“, Bern 1881 und dessen „Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizer Alpen“, Bern 1910; ferner Vinzenz Pollak „Über Erfahrungen im Lawinenverbau in Österreich“, Wien 1906. —

Neben den aufgezählten Verbaumethoden ist noch eine andere zu erwähnen, auf die schon eine Beobachtung von V. Pollack[4] hinweist, die aber, wie uns scheint, im Gelände weder von Pollack noch von andern Lawinentechnikern bisher angewendet worden ist, nämlich die Zerteilung eines Anbruchgebietes durch künstliche in der Fallrichtung erstellte Teilungswände oder Schlitze in mehrere kleinere Teilgebiete. Durch solche senkrechte Schlitze wird der Anbruch von Lawinen überhaupt nicht verhindert, wohl aber der von großen Lawinen. Je mehr Teilungswände errichtet werden,

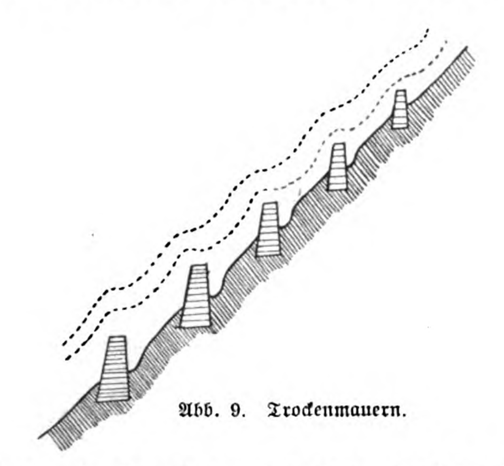


Abb. 8. Verbau am Muot bei Bergün. (Quermauern nach Art der in Abb. 9 wiedergegebenen.) Aufnahme des Verfassers.

[3] Von: geweht, d. h. zusammengeweht.
[4] In dem vorhin angegebenen Werk S. 75.

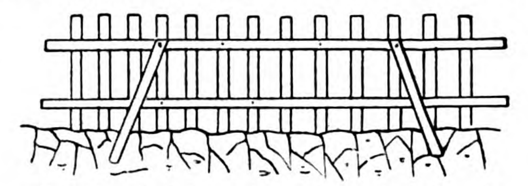
desto kleiner wird die Schneemasse, die gleichzeitig loszubrechen vermag, desto kleiner bleibt auch die Fallgeschwindigkeit, bezw. die lebendige Kraft der Lawine, desto kürzer ihre Bahn und desto geringer ihre Schadenwirkung. Divide et impera (trenne und herrsche)! Solche kleineren Lawinen können dann, wo es noch nötig erscheint, in ihrem weiteren Verlauf leicht abgelenkt oder aufgehalten werden. Die senkrechten Teilungswerke im Anbruchgebiete können ebenfalls je nach der Bodenbeschaffenheit, Böschung und den vorhandenen Baumaterialien aus Trockenmauern, Pfahlreihen, Flechtzäunen, Blechwänden 2c. aufgeführt werden. Sie verlangen, weil sie in weit geringerer Zahl als die wagrechten Werke ausgeführt zu werden brauchen, auch geringere Geldmittel.

Schutz- und Abwehrbauten in der Bahn der Lawinen sind schon seit alten Zeiten im


Abb. 9. Trockenmauern.

Gebrauch. Der Verbau des Anbruchgebietes der Lawinen, und zwar durch Erdterrassen, wurde nach Dr. Coaz zuerst im Oberwallis, Gemeinde Geschenen, zu Beginn des 18. Jahrhunderts in Anwendung gebracht. Ungefähr zur gleichen Zeit wurden in Graubünden (Gemeinde Fetan, Unterengadin) Quergräben als Verbaumittel errichtet. Weitere Angaben über Lawinenverbaue in der Schweiz sind uns bis zum Jahre 1867 nicht bekannt. —

Von diesem Jahre an wurden durch den jetzigen schweizerischen Oberforstinspektor Dr. J. Coaz die Lawinenverbauungen energisch in Angriff genommen und unter seiner Leitung zuerst von Gemeinden und Kantonen, dann auch von verschiedenen Eisenbahngesellschaften (Gotthardbahn, rhätische Bahn) in ausgedehnter und erfolgreicher Weise durchgeführt. Die Gesamtzahl der in der Schweiz bis zum Jahre 1909 (also im Laufe von ungefähr 40 Jahren) ganz oder teilweise ausgeführten Lawinenverbaue beträgt ungefähr 270, im gesamten Kostenbetrage von 2048610 Franken, wozu die Eidgenossenschaft ungefähr die Hälfte beisteuerte.


Abb. 10. Einfacher Schneerechen auf Felsgrund.

In Frankreich wurden die ersten Lawinenverbauungen im Jahre 1860 bei Barèges ausgeführt; aber erst seit Ende des vorigen (19.) Jahrhunderts wurde der Lawinenverbau etwas lebhafter betrieben. In Österreich, und zwar in Tirol und Vorarlberg (Arlbergbahn), ging man erst in den letzten zwanzig Jahren an den Verbau der Lawinen, wobei sich besonders Bauinspektor V. Pollack durch Beobachtung und praktische Anleitungen Verdienste erwarb.

Die Zahl der bis zur Gegenwart verbauten Lawinengebiete bildet immer noch einen verschwindend kleinen (kaum $^1/_{40}$.) Teil gegenüber jenen Gebieten, in denen heute noch die Lawinen von den schneebedeckten Bergen bald als kleines Schneegerinnsel oder spielendes Schneewölklein, bald als machtvoll daherstürmender Schneestrom oder Wildbach, bald als schrecklich wütende Windsbraut zu Tal fährt. Wir stehen erst im Anfang des Lawinenstudiums, erst am Beginn des mühe- und opfervollen Kampfes gegen die Lawinenschäden. Je mehr Verkehrswege ins Gebirge gebaut werden, je mehr der Naturschutz, vor allem der Schutz der alpinen Wälder, Weiden, Kulturen und Menschen durch Gemeinden und Staaten in die Hand genommen wird; je mehr endlich auch Sport und Hygiene zum herrlichen Alpenwinter ihre Zuflucht nehmen, desto mehr muß der Mensch sein Augenmerk in Theorie

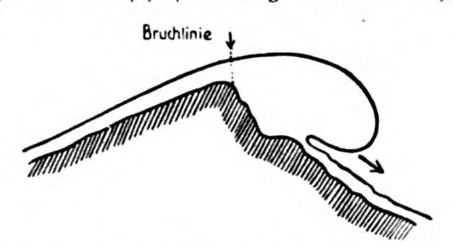


Abb. 11. Durchschnitt durch eine Schneewächte.

und Praxis auch auf die Lawinen richten, um deren oft unheilvollen Einfluß auf das wirtschaftliche Leben in den Alpentälern und weit darüber hinaus immer mehr zu verringern. Es

werden auch dann immer noch ungezählte Lawinenzüge und Lawinen übrig bleiben, die einerseits nie verbaut werden können, und andrerseits solche, die jährlich ohne Schädigung für die menschliche Kultur wie die ersterwähnten bald in dieser, bald in jener Form dem menschlichen Auge und Gemüte ein unvergleichliches Schauspiel bieten.

Die Maräne.

Plauderei von Dr. Fritz Skowronnek, Berlin-Friedenau. Mit Abbildung.

Es gibt drei Worte, die sehr häufig miteinander verwechselt werden. Sie lauten: **Moräne, Muräne** und **Maräne**.

Die **Moräne** ist ein Geröllstreifen, der sich auf der Oberfläche eines jeden Gletschers findet.

Die **Muräne** ist ein Meeraal, ein großes, starkes Tier, das ein Gewicht von mehreren Zentnern erreicht und von den Fischern des Mittelmeers wegen seines bösartigen Charakters gefürchtet wird.[1]

Die **Maräne** (Coregónus) endlich ist ein Fisch, der in mehreren Abarten einzelne Seen in Nord- und Süddeutschland[2] bewohnt. Wegen ihres beschränkten Vorkommens erscheint sie selten auf dem Markt und ist deshalb wenig bekannt. Das ist recht bedauerlich, denn die Maräne ist nach dem einstimmigen Urteil aller Feinschmecker, die sie kennen, ein Fisch von eigenartigem, aromatischem Wohlgeschmack. Sie wird sogar noch über die Bachforelle gestellt.

Da liegt doch die Frage nahe, weshalb unsere Fischwirte und -Züchter, die sich so eifrig mit Karpfen und Forelle beschäftigen, nicht auch der Maräne ihre Aufmerksamkeit zuwenden.

Darauf ist zu erwidern, daß die Maräne tiefe Seen mit kühlem Wasser liebt und daß infolgedessen die Züchter glaubten, sie würde in flachen Seen oder gar Teichen nicht fortkommen. Erst neuerdings ist in der Teichwirtschaft Wittingen in Böhmen das Gegenteil festgestellt worden. Sie gedeiht in Teichen mit kühlem Wasser, wie es für Forellen erforderlich ist, ganz prächtig. Es ist demnach zu erwarten, daß fortan die Maräne als Nebenfisch in den Forellenteichen gezogen und in größeren Mengen auf dem Markt erscheinen wird.

Allerdings laicht die Maräne in Teichen nicht. Das ist aber für den modernen Teichwirt kein Hindernis. Er streicht den laichreifen Fischen Milch und Rogen ab, vermischt sie miteinander und erbrütet die befruchteten Eier in Kästen, die von eiskaltem Wasser durchströmt werden. Da die Maräne im Winter zur selben Zeit wie Forelle und Lachs laicht, können alljährlich ohne besondere Kosten Millionen junger Fische erbrütet und erzogen werden. Wir können also mit sicherer Hoffnung der Bereicherung unserer Tafelfreuden durch einen prächtigen Fisch entgegensehen!

Sie bringt schon dadurch eine gute Empfehlung mit, daß sie zur edelsten Fischfamilie, zu den Salmoniden gehört, also mit Lachs und Forelle nahe verwandt ist, deren Kennzeichen eine kleine Fettflosse ist, die auf dem letzten Drittel des Körpers, zwischen Rücken- und Schwanzflosse sitzt. In ihrer Färbung gleicht die Maräne sehr dem Hering, das heißt, wenn er beim Fang nicht fast alle seine Schuppen verloren hat. Dann glänzt er in prächtiger Silberfarbe. Auch so anfällig wie der Hering ist die Maräne, denn beide sterben in wenigen Minuten, sobald sie ihrem nassen Element entrissen worden sind.

Die häufigste Art ist die kleine Maräne (Coregónus álbula L.), die fast alle Seen des Uralobaltischen Höhenzuges von Mecklenburg bis tief nach Rußland hinein bewohnt. Sie wird meistens nur 18 bis 20 cm lang, erreicht aber in großen tiefen Seen die stattliche Länge von 35 cm. Daß es sich nicht um zwei verschiedene Arten handelt, ist durch Versuche erwiesen worden.

Interessant ist diese Fischart durch eine weite Massenwanderung, die sie unter Benutzung einer künstlichen Wasserstraße unternimmt. Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden die drei großen Becken der Masurischen Seenplatte, Mauersee, Löwentin und Spirding durch einen der Schiffahrt dienenden Kanal verbunden. Wenige Jahre später machte man die Beobachtung, daß die fast laichreifen Maränen im September und Oktober aus dem Mauersee und Löwentin durch den Kanal in den Spirding zogen und im Frühjahr auf dem gleichen Wege zurückkehren.

Das ist eine ganz wunderbare Erscheinung, da es sich doch nicht um einen ererbten Naturtrieb handelt, sondern um einen ganz neu einsetzenden Vorgang, der sich nun alljährlich wiederholt. Man muß sich doch fragen, was die Tiere dazu treibt, solch eine weite Wanderung zu unternehmen? In ihrem Heimatgewässer haben sie doch Jahrtausende gelebt und gelaicht. Was treibt sie dazu, jetzt in den Spirding zu ziehen, um dort zu laichen?

Man weiß allerdings, daß alle Fischarten beim Herannahen der Laichreise ruhelos umherziehen, als wenn sie die geeignetsten Plätze zum Laichen suchen. Man weiß auch, daß manche Arten, wie Lachs, Meerforelle, Quappe usw. sehr weite Wanderungen unternehmen, daß der Lachs Hunderte von Kilometern in den Flüssen aufsteigt, um in Quellbächen zu laichen. In allen diesen Fällen handelt es sich um einen Aufstieg aus dem Meer ins Süßwasser. Und wir erkennen, daß der Lachs für die Entwicklung seiner Eier keinen richtigeren Platz finden kann, als einen schnell strömenden Bach. Diese Ursache ist bei der Wanderung der Maränen nicht zu erkennen.

Eine größere Art, die sogenannte Madümaräne (Coregónus maraéna Bloch), die 60 cm lang und bis zu 8 Pfund schwer wird, kommt nur in ganz wenigen Seen vor, im Madüsee in Pommern, von dem sie den Namen hat, im Schalsee bei Ratzeburg und im Plöner See in Holstein. Sehr häufig ist sie im Ladoga- und Peipussee. Wegen ihrer beträchtlichen Größe ist sie natürlich dem Züchter viel wertvoller als die kleine Art. Aber die Eier

[1] Vergl. Kosmos 1911, S. 245.

[2] Eine in Süddeutschland beliebte Maräne ist das Bodenseefelchen oder Gangfisch (Coregónus magrophthálmus Nüssl.), eine Abart der Blaufelchen (C. wartmánni Bl.) Anm. der Red.

waren aus den drei deutschen Seen nicht in genügender Anzahl zu beschaffen und außerdem sehr teuer. Seit einigen Jahren jedoch liefert Rußland, dessen Fischwirtschaft auf sehr respektabler Höhe steht, große Mengen der Eier der Peipus-Maräne. Und was noch erfreulicher ist: auch deutsche Züchter sind schon mit einem Angebot auf dem Markt erschienen.

Daß ein Fisch nur in wenigen, nicht miteinander in Verbindung stehenden Gewässern vorkommt, ist eine seltsame Erscheinung. Professor Dr. Benecke, der Altmeister der deutschen Fischkunde, vermutete deshalb, daß die große Maräne (Coregónus lavarétus L., siehe Abb.) mit dem Ostseeschnäpel, dem sie in Bau und Aussehen vollkommen gleicht, identisch wäre. Dann müßten also, als das ganz Norddeutschland bedeckende Meer verschwand, einige Schnäpel in den drei tiefen Seen zurückgeblieben sein und sich an das Leben im Süßwasser gewöhnt haben.

Diese Vermutung ist zur Gewißheit geworden, seitdem es mehrfach gelungen ist, Schnäpeleier zu erbrüten und die junge Brut in Seen zu erziehen. Sie gedeihen gut und sind in nichts von der Madümaräne zu unterscheiden.

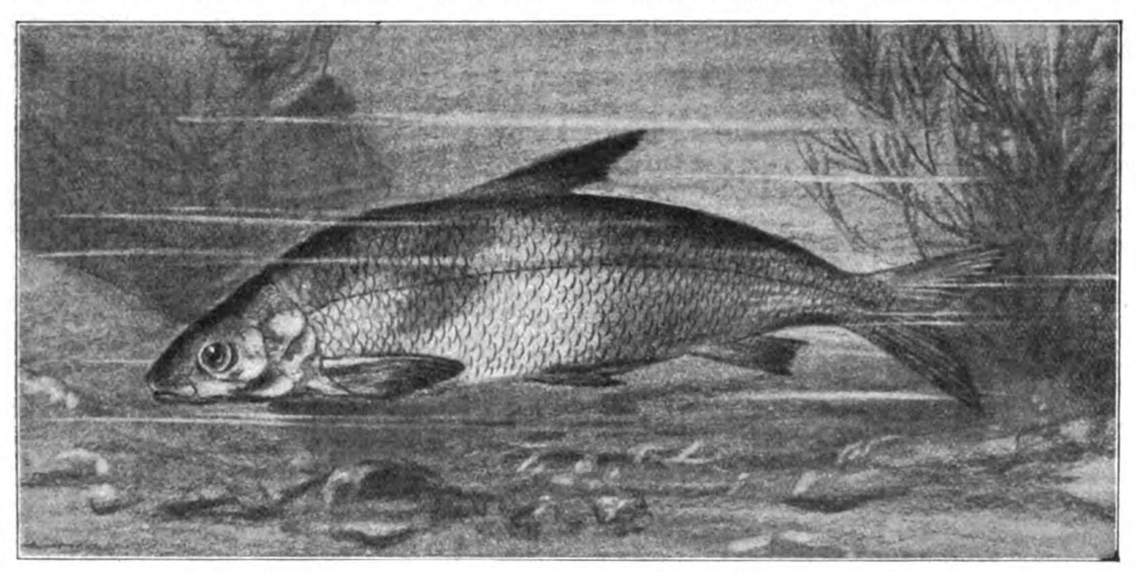
Eine alte Sage, die Fischereidirektor Henking kürzlich mitteilte, läßt es als möglich erscheinen, daß die große Maräne durch Mönche aus dem Comosee nach dem Norden verpflanzt worden ist, ein Vorgang, der schon aus dem frühesten Mittelalter geschichtlich nachweisbar ist. Sind doch die ersten Teiche von Mönchen angelegt und mit Karpfenbrut, die aus Italien stammte, besetzt worden. Noch viel leichter sind die Eier der Winterlaicher zu transportieren. Sie brauchen nur in Moos verpackt zu werden, das feucht gehalten werden muß.

Die Sage läßt den Transport mit Hilfe des Teufels vor sich gehen. Ein Abt des Benediktinerklosters Colbatz am Madüsee, der aus Como stammte, vermißte schmerzlich die Maränen, die zur Fastenzeit auf seiner Tafel prangten. Da nahte ihm der Versucher und versprach ihm die köstlichen Fische zu bringen, wenn er ihm dafür seine Seele verschreiben wolle. Das tat der Abt unter der Bedingung, daß der Teufel die Maränen bis zum ersten Hahnenschrei des nächsten Morgens liefern müßte.

In der Nacht ließ der Abt rings um das Kloster hohe Kreuze errichten, die dem Teufel den Eingang wehrten, nur der Zugang vom See blieb frei. Als nun der „Leibhaftige" über den See angeflogen kam, begannen die Mönche, die am Ufer in Heuhaufen versteckt lagen, zu krähen. Mit einem greulichen Fluch ließ der Teufel die Maränen in den See fallen und verduftete.

So rettete der schlaue Mönch seine Seele und erbeutete die Fische, die ihm fortan die Fastenzeit versüßten.

Zwei nahe Verwandte der Maräne sind Renke und Felchen, die Bewohner der tiefen süddeutschen Seen. Sie sind so nahe miteinander verwandt, daß zur Fastenzeit große Mengen von Maränen aus Wittingau nach München geschickt werden, um dort als Renken verkauft zu werden. Die beiden Fischarten stimmen nicht nur im Aussehen, sondern auch im Geschmack so vollkommen überein, daß man nicht von einer Täuschung des Publikums sprechen kann.



Große Maräne (Coregónus lavarétus). Nach einer Originalzeichnung für den Kosmos.

In den süddeutschen Seen werden die Renken in Schwebenetzen gefangen. Aus Erfahrung wußten die Fischer, daß die Renken je nach der Witterung bald höher bald tiefer im Wasser stehen. Danach stellten sie die Netze, die man an längeren oder kürzeren Schnüren an den auf der Oberfläche des Wassers ruhenden Schwimmern befestigte. Nun hat die Wissenschaft herausgefunden, daß die Renken ihrer Nahrung, dem Plankton, den winzigen Lebewesen des Wassers folgen. Man hat auch bereits Apparate erfunden, um durch Wasserproben, die aus verschiedener Tiefe entnommen werden, die Schwebehöhe des Planktons festzustellen. Danach stellen die Fischer ihre Netze ein.

Das wäre ein schöner Erfolg der Wissenschaft! In Wirklichkeit ist den Fischern die Entnahme und Untersuchung der Wasserproben zu umständlich und zeitraubend. Sie verlassen sich lieber auf ihre durch viele Generationen gesammelten und durch die Praxis erhärteten Erfahrungen, wobei ihnen Temperatur und Wind als Merkmale dienen. Auch auf einen plötz-

lichen Wettersturz sind sie vorbereitet, weil sie ihn am Aussehen der Berge erkennen. Wird die Luft am Abend so hellsichtig, daß man Matten, Kapellen oder gar Sennhütten erblickt, dann steht Regenwetter nahe bevor. Hüllen sich dagegen die Berge am Abend in einen Dunstschleier, so ist mehrtägiges schönes Wetter mit Sonnenschein und ganz leichtem Wind zu erwarten.

In den norddeutschen Seen wird der Maränenfang mit mittelgroßen Zugnetzen betrieben. Sie müssen stark beschwert sein, damit sie hart über den Seegrund fahren. Meistens hält sich die Maräne an einigen wenigen Stellen, den tiefsten des Gewässers, auf. Deshalb wird jeder Zug mehrmals wiederholt, ein Verfahren, das bei keinem anderen Fisch angebracht wäre. Aber die Maräne, die nicht ins Netz gerät, scheint schnell auf den ihr liebgewordenen Standort zurückzukehren.

In den ersten Tagen des August beginnt der Fang. Schon lange vorher melden die Händler beim Fischereipächter ihre Bestellungen an . . . Das mindeste, was jeder verlangt, sind einige Tausend Schock . . . Schon beim Morgengrauen erscheinen sie an der Fangstelle, und sobald der erste Zug erscheint, umringen sie den „Spektor", den Inspektor des Pächters. Unter Berufung auf ihre große Bestellung, heischen sie die Fische. Der eine wird grob und flucht, der andere bittet und schmeichelt, alle mit dem gleichen Erfolge. Mit großer Seelenruhe teilt der Spektor den Fang. Während die Fischer das Netz aufs neue auswerfen, bereiten die Händler ihren Anteil zum Räuchern vor; denn am Abend sollen die geräucherten Maränen schon versandt werden.

Wie bei allen Delikatessen, bringen die ersten Sendungen die höchsten Preise. Und die Maräne ist schon an und für sich teuer genug. Der Fischer nimmt für das Pfund der kleinen Maräne 0,85 bis 1,00 Mk., der großen 1,20 bis 1,50 Mk., der Händler das Doppelte. Der Kaufmann in der Großstadt verdoppelt nochmals den Preis, so daß die geräucherte Maräne zur teuersten Fischdelikatesse wird.

Trotzdem ist jede Sendung meistens schon verkauft, ehe sie eingetroffen ist. Doch der beste Beweis dafür, daß es sich um einen Fisch von auserlesenem Wohlgeschmack handelt, der auch an Fürstenhöfen ein beliebter Gast ist. Am preußischen Königshofe wurde er durch Friedrich Wilhelm IV. eingeführt, der nach Herstellung des Verbindungskanals die Masurischen Seen in einem Segelboot bereiste.

In einem ländlichen Gasthofe erhielt er geräucherte Maränen vorgesetzt, die eben aus dem Rauch gekommen, goldig glänzten und von Fett trieften. Sie mundeten ihm so köstlich, daß er die Besitzerin des Gasthofes zu seiner wirklichen Hoflieferantin machte.

Das Räuchern ist für Maräne und Renke die einzige, weil die beste Zubereitungsart. Man braucht gar kein Genußmensch zu sein, und man wird doch an dieser herrlichen Gabe Gottes sein Wohlgefallen finden. Auch gebraten und dann mariniert übertrifft die Maräne alle anderen Fische. Diesen Genuß können sich die Berliner — leider muß man sagen — in jedem Winter recht billig verschaffen, da das Pfund kleiner Maränen nur 40 Pfg. kostet. Das „Leider" bezieht sich darauf, daß es sich um Fische handelt, die in der Laichzeit in großen Mengen gefangen werden, sobald sie sich auf ihren, den Fischern wohlbekannten Laichplätzen einfinden. Es ist nicht gut möglich, dem Fischer außer der Frühjahrsschonzeit noch eine für die Monate November bis Januar aufzuerlegen. Aber die Laichplätze der Maräne könnten als „Schonreviere" vom Oktober bis März von der Befischung mit dem Zugnetz ausgeschlossen werden.

Es wäre eine Grausamkeit gegen die Leser, ihnen den köstlichsten Fisch zu schildern, ihnen den Mund wässrig zu machen, wie der Ausdruck sehr richtig lautet, und ihnen am Schluß zu erklären, daß es sich um „Kaviar fürs Volk", d. h. um eine Delikatesse von unerschwinglichem Preis handelt. Deshalb sei zum Schluß hinzugefügt, daß die Zucht der Maräne reißende Fortschritte macht. Seenbesitzer und Teichwirte wetteifern darin, Eier der Peipusmaräne zu beziehen und mit der Brut ihre Gewässer zu besetzen.

Das gibt eine gute, sichere Aussicht für die nächste Zukunft. Wie die Schleihe sich als Nebenfisch in den Karpfenteichen bewährt hat, wird die Maräne als Gefährte der Forelle den Teichwirten einen ungeahnten Nutzen bringen, weil sie die Nahrung des Wassers verwertet, die von den Forellen verschmäht wird. Aus einer unerschwinglich teuren Delikatesse wird die Maräne sich emporschwingen zu einem Nahrungsmittel, das in absehbarer Zeit vielen den Gaumen und das Herz erfreuen wird!

Elektrische und magnetische Erscheinungen in unserem Sonnensystem.

Von Prof. Dr. J. B. Messerschmitt †, München.

Christoph Columbus machte auf seiner ersten Entdeckungsfahrt nach Amerika 1492 die Wahrnehmung, daß die Magnetnadel ihre Richtung während der Reise veränderte, daß also die magnetische Deklination oder Mißweisung, die angibt, um welchen Betrag die Richtung der Magnetnadel von der wahren astronomischen Nordrichtung abweicht, an verschiedenen Orten der Erde verschieden ist. Diese Eigenschaft rührt daher, daß die Erde selbst magnetisch ist, wie die späteren Untersuchungen gezeigt haben.

Zu Humboldts Zeiten, Ende des 18. Jahrhunderts, machte man die weitere Entdeckung, daß die Nordlichter immer dann, wenn sie lebhafte Bewegungen zeigen, die Magnetnadeln unruhig machen oder wie man sagt, von magne-



tischen Störungen begleitet seien. Weitere Gesetzmäßigkeiten sind seither aufgefunden worden, die über unseren Erdball hinausgreifen.

H. Schwabe in Dessau folgerte 1843 aus seinen durch viele Jahre hindurch angestellten systematischen Sonnenfleckenzählungen, daß die Häufigkeit der Flecken einem periodischen Wechsel unterworfen ist in der Weise, daß etwa alle 11 Jahre einmal ein Maximum und ein Minimum auftritt. R. Wolf in Zürich hat diese Periodizität der Sonnenflecken eingehender untersucht und konnte, indem er bis zu deren Entdeckung zurückging, zeigen, daß die Periode 11¹/₃ Jahre beträgt, dabei aber Schwankungen unterworfen ist, die wiederum gewisse Gesetzmäßigkeiten zeigen. J. Lamont wies dann 1845 auf einen periodischen Wechsel in der mittleren täglichen Bewegung der Deklinationsnadel hin und leitete dafür eine Periode von 10¹/₃ Jahre ab. Die Ähnlichkeit dieser Perioden fielen A. Gautier in Genf und R. Wolf in Zürich sofort auf, und Wolf zeigt durch sorgfältige Untersuchungen, daß die Fleckenhäufigkeit und die Größe der Deklinationsvariation dieselben Perioden besitzen und daß sich alle Unregelmäßigkeiten in der einen Erscheinung auch in der andern nachweisen lassen. Der Zusammenhang beider war hiernach nachgewiesen, ohne daß man aber deren Ursache erklären konnte.

In den oberen Schichten der Erdrinde lassen sich elektrische Ströme nachweisen, die nach Lamont ebenfalls mit den erdmagnetischen Schwankungen in Zusammenhang stehen. Ganz unzweifelhaft aber ist dieser Zusammenhang bei dem Auftreten von lebhaften Polarlichtern. Ja die Erdströme werden dann zuweilen so stark, daß der Dienst in den Telegraphenleitungen gestört wird und sogar besondere Vorsichtsmaßregeln, wie bei Gewittern, zu treffen sind, um das Personal vor den zu befürchtenden Gefahren zu schützen.

Da nun wieder diese Nordlichterscheinungen auf Vorgänge auf der Sonne hinweisen, so war man geneigt, den Ursprung aller dieser magnetischen und elektrischen Erscheinungen auch dort zu suchen. Auf solche Einwirkungen wiesen aber auch z. B. die Vorgänge bei der Schweifentwicklung der Kometen hin. Der Schweif der Kometen entsteht erst bei der Annäherung an die Sonne, und zwar ist er stets von der Sonne abgelenkt. Schon F. Zöllner in Leipzig erklärte diese Abstoßung durch elektrische Kräfte, die von der Sonne ausgehen, ohne freilich das Vorhandensein solcher Kräfte auf der Sonne selbst nachweisen zu können. Solche magnetische Felder und die durch sie entstehenden elektrische Ströme sind aber durch die neueren Untersuchungen von Hale, Deslandres u. a. auf der Sonne mit Sicherheit nachgewiesen worden, so daß nunmehr der Schlüssel aller dieser Erscheinungen gefunden sein dürfte.

Bekannt sind die schönen Lichterscheinungen, die auftreten, wenn man durch nahe luftleer gemachte Glasröhren (die sog. Crookesschen Röhren) den elektrischen Strom schickt. Es strahlen dann vom negativen Pole, der Kathode, unsichtbare Strahlen, die sog. Kathodenstrahlen aus, die aus einem Strom winziger negativ geladener materieller Teilchen bestehen, die beim Auftreffen auf die Glaswand ein helles Leuchten, Fluoreszieren, hervorrufen. Schon Goldstein hat 1881 die Vermutung ausgesprochen, daß solche Kathodenstrahlen auch von der Sonne ausgehen, die dann in den oberen dünnen Luftschichten unserer Erde die Polarlichter und weiterhin die magnetischen Störungen hervorrufen. Die weiteren Forschungen von Crookes und Thomson führten nun den norwegischen Physiker Kr. Birkeland dazu, Experimente an kugelförmigen Magneten anzustellen, die er in evakuierten Röhren dem elektrischen Strome aussetzte und die ihm ähnliche Lichterscheinungen ergaben, wie sie die Erde an den Polen zeigt. Besondere mathematische Untersuchungen von C. Strömer ließen die Vorgänge noch klarer hervortreten, wodurch die Möglichkeit dargetan ist, daß die Polarlichter sowohl wie auch die erdmagnetischen Störungen auf die elektrodynamische Wirkung negativ geladener Teilchen zurückgeführt werden können, die in bestimmten Bahnen der Erde zueilen, sie treffen oder umlaufen.

Birkeland geht nun aber noch weiter, indem er die Sonnenflecken als elektrische Lichtbögen auffaßt, die die Photosphäre der Sonne durchbrechen. Der Magnetismus der Sonne muß dabei so sein, daß sich der negative Pol an der äußersten Oberfläche befindet, weshalb die Sonnenflecken einen Gürtel zu beiden Seiten des Äquators bilden, wie dies auch die Beobachtungen ergeben, deren periodischer Wechsel damit auch erklärt wird. Die Korona der Sonne ist nach Birkeland in ähnlicher Weise zu erklären, und C. Strömer zeigt durch mathematische Untersuchungen die Richtigkeit dieser Vorstellung über die von der Sonne ausgehenden Kathodenstrahlen.

Ebenso läßt sich der Ring des Saturns als ein elektrisches Phänomen durch Ausstrahlung von elektrischer Materie des Planeten auffassen,

wodurch der Ring fortwährend erneuert wird. Bisher wurde der Ring des Saturn, der nur sehr dünn aber weit ausgedehnt ist, als eine Anhäufung kosmischen Staubes betrachtet. Birkeland zeigte nun experimentell, daß durch elektrische Strömungen im luftleeren Raume künstliche Ringe an Kugeln hervorgebracht werden können, die dem Saturnringe gleichen und somit auch dieser unter die elektrischen Erscheinungen gerechnet werden dürfe.

Vom Zodiakallicht wissen wir, daß es die Sonne ähnlich dem Saturnringe umgibt, nur daß dieser Ring noch viel größere Dimensionen hat. Dieser Ring wird nach dieser elektromagnetischen Theorie durch die von der Sonne ausgestrahlte Materie fortwährend erneuert und hat daher in unserem Sonnensystem stets eine große Rolle gespielt.

Nach Kant und Laplace entstand unser Planetensystem aus einem den ganzen Planetenraum ausfüllenden Nebel, und außerdem zeigte Moulton, daß die Materie in der ursprünglichen Nebelmasse mehr als zweihundertmal größer war, als die jetzt vorhandenen Massen von Sonne und Planeten sind. Birkeland hält es nicht für notwendig, die ursprüngliche Nebelmasse sich bis zur Neptunbahn ausgebreitet zu denken. Immerhin ist nur ein Teil dieser Materie zur Bildung der Planeten verwendet worden, der übrige Teil bildete die Kometen. Von keinem dieser Körper ist nämlich mit Sicherheit nachgewiesen, daß er von außerhalb des Sonnensystems, dem sog. interstellaren Raum, gekommen ist, was doch der Fall sein müßte, wenn sie nicht von vorneherein Glieder dieses Systems gewesen wären. Alle Bahnen der Kometen sind, soweit sie nicht als geschlossene Ellipsen nachgewiesen werden können, Parabeln und nicht Hyperbeln, die in den unendlichen Raum führen würden. Parabeln sind aber nur deshalb errechnet worden, weil wir die Beobachtungen der meisten Kometen nicht weit genug verfolgen können, um eine geschlossene Bahn ableiten zu können.

Die elektrische Materie wird nach Birkeland über den Raum zerstreut, der noch weit über die bekannten Grenzen unseres Sonnensystems hinausgeht, und damit würde die Ansicht von Peirce, wonach die Heimat der Kometen eine Art Schale oder Hülle von Nebelmassen ist, die unser Sonnensystem bei ihrer Reise durch das Weltall begleitet, eine gewisse Bestätigung finden.

Das normale Vorkommen von Brustdrüsen auf dem Rücken von Tieren.

Von Dr. med. Georg Hauffe, Zehlendorf-West. Mit 2 Abbildungen

Gelegentlich einer Unterhaltung über Pelztiere erzählte einer der Anwesenden, Freiherr von Bredow-Bietznitz, daß er in Argentinien den als Pelztier auch bei uns jetzt geschätzten Sumpfbiber (Myopótamus cóypus), eine Nagetiergattung aus der Familie der Trugratten, erlegt habe, einmal auch mit Familie Albinos: zwei alte Männchen, ein altes Weibchen und drei Junge. Von den Tieren würde nur das Bauchfell als Pelzwerk (im Handel unter dem Namen „Nutria") verwertet, nach Ausrupfen der langen Oberhaare, nicht aber das Rückenfell. Das Tier habe merkwürdigerweise die Milchdrüsen auf dem Rücken, statt auf dem Bauch. Er habe gesehen, wie das sehr lebhafte, vorsichtige und behende Tier, das an Seen und Flüssen paarweise in selbstgegrabenen Höhlungen lebt, Bäche durchschwommen habe, wobei die Jungen, zu beiden Seiten des Rückens, wie Kalebassen (aus dem Flaschenkürbis gefertigte Gefäße) fest angesaugt, mitgeschwommen wären, ein sehr merkwürdiger Anblick. Dadurch aufmerksam geworden, habe er weibliche Tiere geschossen und sich von der Tatsache überzeugt, daß bei ihnen die Brustdrüsen auf dem Rücken säßen, er habe auch Milch aus ihnen herausgedrückt. Diese Beobachtung wurde ihm stets bestritten. In zoologischen Büchern sei nichts darüber zu finden, nur in einem italienischen Lehrbuch der Zoologie, dessen Autor ihm entfallen sei, sei es kurz erwähnt. Den Kürschnern sei die Tatsache bekannt.

Da uns allen das normale Vorkommen von Milchdrüsen auf dem Rücken von Tieren unbekannt war, zur Erklärung der beim Menschen beobachteten „versprengten" Rückenbrustdrüsen aber wichtig erschien, wandte ich mich an den „Kosmos" um Auskunft. Ich erhielt zur Antwort: ich sei wohl einer Täuschung zum Opfer gefallen, weder der Nutriabiber noch irgendein anderes Tier habe die Brustwarzen auf dem Rücken. Ich wandte mich nun an namhafte Zoologen und bekam die gleiche Antwort: es sei kein Tier bekannt, das normalerweise die Brustwarzen auf dem Rücken trage. Mittlerweile brachte Herr von Bredow ein Fell eines weiblichen Myopótamus. Das Fell zeigte ganz unverkennbar oberhalb der Verbindungslinie des Ansatzes der Vorder- und Hinterbeine, also auf dem anatomischen Rücken, je 4 längsgeordnete Brustwarzen. Sie lagen, äußerlich kenntlich, dort, wo das dunkle Mittelfell in das hellere Seitenfell übergeht, in einer scharfen, durch den Farbenunterschied kenntlichen Linie (ebenso später bei den anderen untersuchten Tieren). Das Fell



wurde dann vom Verfasser im Ärztlichen Verein Berlin Südwest in der Sitzung vom 4. April 1912 demonstriert (s. die beiden Abb.). Nun ersahen wir inzwischen aus dem Katalog des Berliner Zoologischen Gartens, daß dieser den Sumpfbiber besaß. Herr von Bredow und Verfasser begaben sich nun dorthin. Der Direktor, Professor Heck, gab uns an, ihm sei das Aufwärtsrücken der Brustwarzen nach den Schultern zu bei

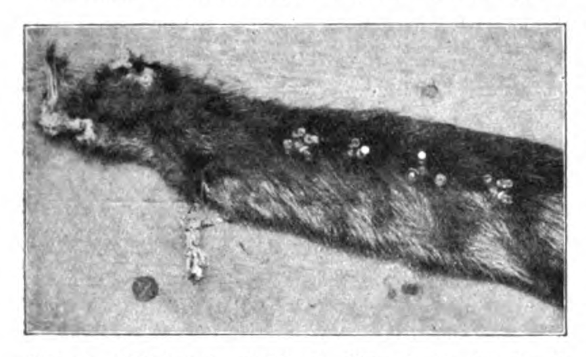


Abb. 1. Fell des Sumpfbibers. Man beachte die dunkle Färbung da, wo die Warzen durch die Glasstöpsel deutlich hervortreten.

unserem Myopótamus bekannt, auch sei es wahrscheinlich beim Stachelschwein und einigen anderen Nagern; in der zoologischen Literatur stünde allerdings kaum etwas davon. Herr Professor Heck erlaubte uns in liebenswürdiger Weise, die Nagetiere des Gartens zu untersuchen. Das weibliche Tier des Myopótamus war leider bei der letzten Geburt eingegangen. Wir fanden nun unter den Bewohnern des Nagetierhauses folgende zwei Tiere mit deutlichen dorsalen Brustwarzen: Chinchilla lániger, Heimat Anden, Peru, und Viscácia viscácia, Heimat Pampas von Argentinien bis Uruguay. Die Stachelschweine, deren eins trächtig war, ließen sich leider nicht untersuchen. Auch Dolichótis patagónica (Mara) und eine große schwarze südamerikanische Baumratte, die auf dorsale Milchdrüsen verdächtig waren, bekamen wir nicht aus den Käfigen.

Inzwischen suchte ich aus der Literatur über versprengte Brustdrüsen beim Menschen weiteren Aufschluß zu erhalten und fand kurze Angaben ohne nähere Quellen im „Handbuch der Geburtshilfe" und Landois' „Physiologie". Dann fand ich in Virchows Archiv Bd. 73 bei Leichtenstern zwei Angaben aus der älteren Literatur und dazu die Bemerkung, daß beim Stachelschwein dorsale Brustdrüsen spät nachgewiesen seien. Im „Journal of anatomy and physiology", Vol. 25 fand ich bei William Roger dieselben zwei Fälle angeführt und dazu die Angabe, daß Myopótamus cóypu, Cápromys fourniéri (Ferkelratte) und Lagóstomus trichodáctylus (Viscacha) die Milchdrüsen am Rücken tragen. Wir haben also nun im ganzen bereits 6 Tiere mit dorsalen Milchdrüsen. Bei den drei untersuchten Tiergattungen fiel uns auf, daß die Milchdrüsen am Rücken kleiner waren, als wie man sie am Bauch zu sehen gewohnt ist. Auch sahen wir keine Neigung zu Hängezitzen.

Wie nun entwicklungsgeschichtlich die Milchdrüsen bei diesen Tieren auf den Rücken gelangen, entzieht sich zur Zeit noch unserer Kenntnis, darüber können Untersuchungen an jungen Embryonen Auskunft geben. Im allgemeinen neigt man heute der Ansicht zu, daß die Milchdrüsen zu den Talgdrüsen, nicht zu den Schweißdrüsen in Beziehung stehen, bezw. aus gleichen Anlagen herzuleiten sind. Ihre Entwicklung an der Bauchseite ist im allgemeinen erforscht. Wir möchten nochmals darauf hinweisen, daß uns als äußerlich kenntliche Stelle der dorsalen Milchdrüsen, bei allen drei daraufhin untersuchten Tieren die Übergangsstelle vom dunkleren Rückenfell zum Seitenfell auffiel — bei den Fischen sitzen die Seitenorgane ebenfalls in einer pigmentierten Linie —, entsprechend einer Linie über das Schulterblatt zum Hüftbeinkamm. Welchen „Zweck" die Verlagerung der Milchdrüsen nach dem Rücken hat, ist ebenfalls unklar. Bei Myopótamus könnte die dorsale Lage anscheinend einen „Sinn" haben, wenn man die eingangs erwähnte Beobachtung des Herrn von Bredow, daß das Tier mit den festgesaugten Jungen schwimmt, in Erwägung zieht. Damit stimmt aber nicht die Erfahrung, daß andere Wassertiere diese „nützliche" Einrichtung vermissen lassen und andrerseits die Tatsache, daß die andern Tiere mit dorsalen Milchdrüsen keine Wassertiere, sondern Steppentiere und Klettertiere sind. Welchen „Zweck" und „Nutzen" hat dort die dorsale Lagerung der Milchdrüsen? Darüber können genaue Beobachtungen der Lebensweise uns vielleicht Aufschluß geben. Herr von Bredow beabsichtigt, den Myopótamus in dem Moor seines Gutes in Vietznitz versuchsweise als nutzbringendes Pelztier anzusiedeln und ist bereit, später Muttertiere zur Untersuchung von Embryonen abzugeben.

Vielleicht gibt die kleine Notiz Veranlassung zu Berichten über vorhandene zur Zeit unbekannte oder in Vergessenheit geratene Tiere, die ebenfalls die Milchdrüsen auf dem Rücken tragen, oder zu Berichten über pathologische Verlagerung von Milchdrüsen auf dem Rücken bei Tieren und beim Menschen. Überzählige Brustwarzen auf der Bauchseite sind bei Mensch und Tier häufig.

Beim Menschen sind bisher drei Fälle dorsal verlagerter Milchdrüsen bekanntgeworden, von denen

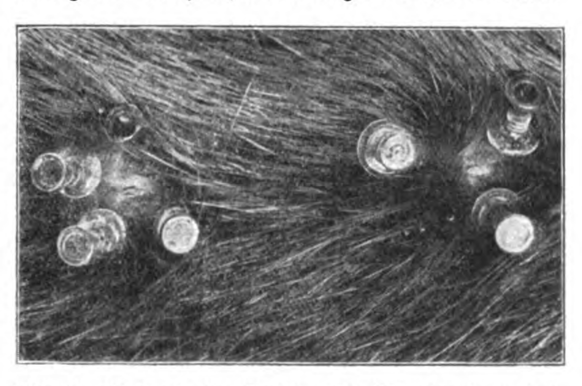


Abb. 2. Zwei einzelne Warzen. Die störenden Haare des Felles sind durch Glasstöpsel zur Seite gehalten.

die zwei älteren von Lichtenstern und Roger (nach Ch. Fr. Paulinus und Joh. Otto Helbing) verzeichneten nicht ganz einwandfrei scheinen. Den dritten Fall berichtet Guéniot im „Bullet. de la Société anatomique de Paris" 1897 als eigene Beobachtung bei einem 48jährigen Manne mit starker Behaarung am Körper. Er bringt die auffallende Behaarung des Individuums in Verbindung mit übermäßiger



Neigung der Haut zur Bildung sonst zurückbleibender Entwicklungen. Die einzig bekannte Angabe über das Vorkommen versprengter Milchdrüsen am Oberschenkel vom Menschen ist, nach Lichtensterns Angaben zu urteilen, unsicher.

Bei der Maus sollen nach Murays Angaben die Brustdrüsen „sowohl in der Schulter- wie in der Hüftregion bis zur Mittellinie des Rückens reichen". (Professor Apolant: über die Natur der Mäusegeschwülste. Berliner klinische Wochenschrift 1911/12.) Die selten beobachtete pathologische Verlagerung der Milchdrüsen auf den Rücken ist aber keine Merkwürdigkeit, sondern findet ihre entwicklungsgeschichtliche Erklärung durch das normale Vorkommen am Rücken mancher Tiere.

Der „Eismann".

Als ich vor mehreren Jahren meinen Wohnsitz in einem Orte Ober-Österreichs nahe der bayrischen Grenze aufschlug, hatten wir einige strenge Winter hintereinander, die zu den nachstehend verzeichneten Beobachtungen Gelegenheit boten.

Durch den Ort zieht sich ein reizendes Flüßchen, die Mattig, ein Ausfluß des Matt- oder Trummersees. Es gilt in der ganzen Gegend als besonders gesund und heilsam zum Baden wegen seiner gleichmäßigen Temperatur, seines raschen Fließens und seiner Weichheit. Warme Quellen dürften wohl die Ursache davon sein, daß es an einigen Stellen, auch bei strenger Kälte, nicht zufriert. Dagegen friert die Mattig beiläufig 1 km oberhalb des Ortes, den ich bewohne, sowie innerhalb dieses Ortes und eine Strecke abwärts beinahe alle Jahre zu, und zwar so fest, daß man darüber gehen, sogar manchmal fahren kann.

Als das Eis wieder einmal beinahe ¼ m stark war und die Schneeschmelze begann, sprach ich meine Besorgnis wegen einer Überschwemmung und der damit verbundenen Gefahr eines Eisstoßes aus. Darauf versicherten mir die Bauern jedoch, dazu käme es nie, davor behüte uns der „Eismann". Ich schenkte der Erzählung weiter keine Aufmerksamkeit und dachte, es handle sich um eine Volkssage, deren die Leute hier noch viele haben.

Als dann mit dem Föhn Tauwetter einsetzte, und ich mich abends nicht ohne ernste Sorge zur Ruhe begeben hatte, sah ich am nächsten Morgen tatsächlich das ganze Flußbett vom Eise frei, ohne daß sich Eisschollen gebildet hatten.

Im nächsten Jahre hörte ich wieder von dem märchenhaften „Eismann" reden und befragte nun den Lehrer des Ortes, der schon seit 21 Jahren hier seines Amtes waltet. Dieser zeigte mir dann, wie in den ersten Tagen der Schneeschmelze eine schmutzige Wasserader das kristallene Eis durchzieht, die flußabwärts geht, das Eis sprengt und am vordersten Ende einen Schaumkopf von der Größe eines Menschenkopfes bildet. Dieser Schaum ist kalt und trübe, etwas gelblich und erneuert sich beständig, wenn man ihn zerstört. Hinter ihm bilden sich Wasseradern, die durch ihre Farbe vom Eise abstechen, es sprengen, so daß man es krachen hört, und es verzehren. Man sieht die Stücke kleiner werden und zergehen. Der Schaumkopf bleibt manchmal lange an einer Stelle stehen, als ob er warte, bis die Arbeit hinter ihm geschehen sei; dann wird er scheinbar wieder vorgeschoben, man hört das Krachen des Eises, die Sprünge füllen sich mit dem schmutzigen Wasser, und in kurzer Zeit verschwindet das dickste Eis, ohne daß Schollen herumschwimmen. Nirgends bleibt ein Stückchen Eis hängen, nur an den beiden Rändern des Baches zeugt ein kleiner glitzernder Saum von gewesener Pracht.

Dieser Prozeß erneuert sich alle Jahre, wenn die Mattig zufriert, während der ersten Schneeschmelze, meist im März; ich habe den „Eismann" aber auch schon im Februar gesehen. Es soll sich nachher keine Eisdecke mehr auf dem Flusse bilden. Merkwürdig ist noch, daß der sogen. „Eismann", wenn er einmal seine Arbeit begonnen hat, auch bei einigen Graden Kälte nächtlicherweile fortarbeitet.

Es wäre mein lebhafter Wunsch, durch diese Zeilen die Aufmerksamkeit eines gelehrten Fachmannes auf diese, für den Laien ganz unerklärliche Naturerscheinung zu lenken, um einen solchen zu ihrer Untersuchung anzuregen.

Die Adresse der Verfasserin ist bei der Redaktion des „Handweisers" zu erfragen; sie ist bereit, jede weitere zweckdienliche Auskunft zu erteilen. Sollte jemand den „Eismann" behufs wissenschaftlicher Prüfung zu sehen wünschen, so wird für rechtzeitige Verständigung und Unterkunft gesorgt werden.

C. M.

Die Tollkirsche.

Von Dr. Adolf Koelsch, Kilchberg a. Zürichsee. Mit Abbildung

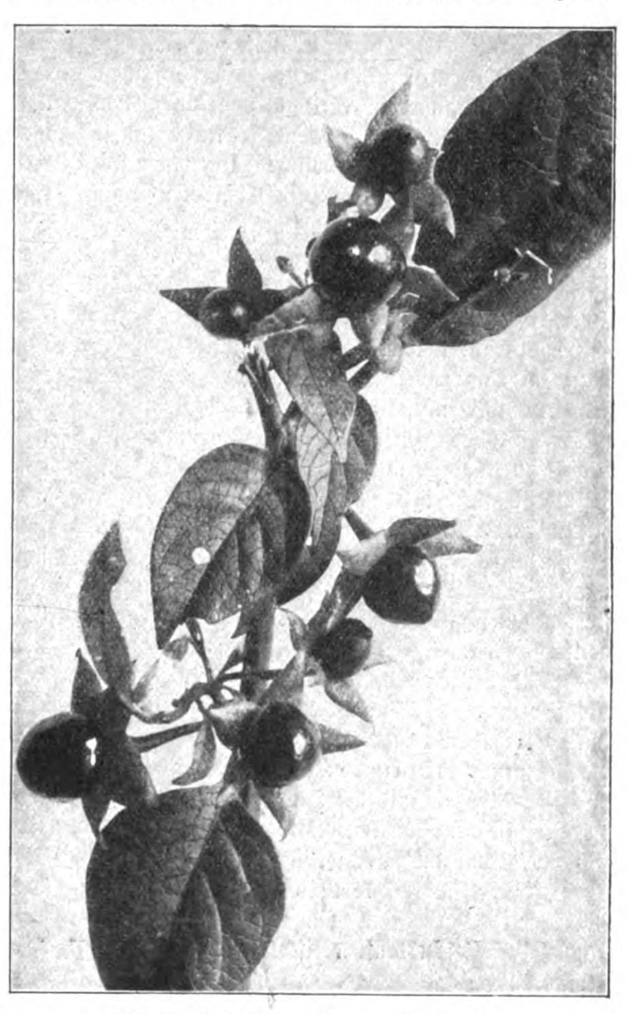
In den als Brombeerschläge berühmten hellen Gehölzen unserer hügeligen und bergigen Laubwaldgebiete gibt es im August etwas Schönes zu sehen. Man streift von ungefähr durch den sonnigen Schlag, da kommt, dicht neben einem undurchdringlichen Brombeerhügel, von dessen ersten reifen Beeren man nascht, aus Disteln und Faulbaumbüschen, ein rotbrauner Zweig hervor wie ein Arm, und streckt uns einen langen Wedel voll großer, runder Früchte entgegen. Sie sind tiefschwarz wie japanischer Lack, so glänzend, daß man sich in ihrer Haut spiegeln kann, und hängen einzeln aus den Achseln stumpfgrüner Blätter wie Kirschen herunter. Sie sind auch so prall wie Kirschen, fühlen sich vollsaftig an, stecken aber im Gegen-



satz zu jenen in leicht zurückgeschlagenen, grünen Kelchkrausen (s. die Abb.). Man pflückt eine der verlockenden Beeren und öffnet sie mit den Fingerspitzen: ein wässriger Saft, wie violette Tinte so blau, quillt in großen Tropfen hervor, aber der Steinkern der Kirsche ist nicht vorhanden. Statt dessen findet man einen Bolzen weichen Fleisches, der die Form eines doppelten T-Ballens hat und an seinen Wänden eine Unmenge kleiner Samen trägt von derselben Gestalt, wie sie auf den Außenseiten unserer Erdbeeren sitzen.

Es hat immer Menschen gegeben, die der Versuchung, eine der verführerisch schönen Beeren zu essen, nicht widerstehen konnten. Aber es bekam ihnen schlecht. „Die Früchte", schreibt ein Beobachter, „schmecken zunächst widerlich süßlich; hinterher kratzen sie. Bald werden Mund und Hals trocken. Das Schlingen geht beschwerlich. Durst brennt. Das Gesicht wird scharlachfarbig, das Sehvermögen gestört, das Auge umflort. Die Gegenstände erscheinen doppelt. Funken flimmern vor den Augen. Die Pupille erweitert sich. Der Kranke wird blind. Der Kopf wird schwer, das Gehirn schläfrig. Verwirrte Gedanken jagen durch den Kopf. Es entstehen sonderbare Gesichts- und Gehörtäuschungen. Der Gesichtsausdruck wird stumpfsinnig, die Sprache schwer und lallend, der Gang taumelnd. Die Arme sind wie gelähmt. Die Gesichtsmuskeln zucken, die Kinnbacken krampfen sich zusammen. Die Körperwärme steigt. Der Puls wird voll und langsam, später klein und unregelmäßig. Der Atem geht schwer. Es folgen Bangigkeit und Harnbeschwerden. Rettung ist in der Regel unmöglich. Ein tückisches G i f t führt den Tod herbei."

Die Pflanze, die so eindringlich um unsere Gunst wirbt und dann unsere Lüsternheit so verheerend straft, ist die T o l l k i r s c h e (Atropa belladónna). Ihr deutscher Name ist unmißverständlich: sie bringt von Sinnen. Auch die botanische Bezeichnung etikettiert mit dem Gattungswort Atropa ihre Verheerungskraft. Denn Atropos ist von den drei griechischen Schicksalsgöttinnen (Clotho, Lachesis und Atropos) diejenige, die den Lebensfaden, den die anderen gesponnen haben, zerschneidet und so die Unabwendbarkeit des Todes symbolisiert. Wie eine freundliche Anekdote nimmt sich neben diesem schweren Namen der zweite aus; denn belladónna heißt schöne Frau. Obgleich nämlich die Giftigkeit der Pflanze, die durch ganz Mittel- und Südeuropa, über Kleinasien und den Kaukasus bis in die vorderen Himalajaländer verbreitet ist, schon den alten Völkern bekannt war, konnten es sich eitle Frauen nicht versagen, den violetten Saft der Pflanze in Mischung mit fettigen Körpern als Schminkmittel oder in anderer Zubereitung als Schönheitswässerchen zu benutzen. Außerdem hatten die Ärzte längst ausgemacht, daß in ihren Händen das Gift sehr segensreiche Wirkungen haben kann, und daß gerade seine Eigenschaft, die Pupille zu erweitern, sehr wertvoll ist, weil bei Einspritzung geeigneter Lösungen das Sehtor kranker Augen so groß wird, daß man bequem hineinschauen kann. Auch diese Eigenschaft war den Frauen gerade recht und kommt ihnen noch heute gelegen: sie träufeln sich Atropinlösungen



Früchte der Tollkirsche (Atropa belladónna).
(Aufnahme von P. Wolff.)

unter die Lider, um das Sehtor größer und das Auge bedeutender zu machen, als es in Wirklichkeit ist.

Zur Gewinnung des Schönheitstoffes wurden schon im Mittelalter außer den Früchten der Tollkirsche auch Blätter und Wurzeln benutzt. Denn das Gift, Atropin genannt, ein Alkaloid, ist in allen Teilen der Pflanze enthalten. Rein dargestellt, bildet es weiße, nadelförmige Kristalle von bitterem Geschmack; bei dem einfachen Verfahren zu seiner Gewinnung erhält man es aber nicht rein, sondern vermischt mit ein paar anderen, gleichfalls giftigen Stoffen. Am reichlichsten finden sie sich zur Zeit der Winterruhe in der Wurzel angehäuft (0,4 bis 1 Hundertteil). Nach dem Ergrünen nimmt ihre Menge ab, weil wahrscheinlich eine Auswanderung der Stoffe in die wachsenden Stengel stattfindet, und zur Blütezeit kommen die Gifte in einem Kilo Laub in etwas weniger als einem halben Gramm vor. Weidetiere scheinen die Pflanze zu meiden; vielleicht widert sie ein Duft an, den wir nicht wahrnehmen können, denn tödlich soll das Gift auch für Zweihufer sein. Um so mehr wird man sich merken, daß es auch Geschöpfe gibt, denen die Tollkirsche nichts anhaben kann. Ein kleines Käferchen (Háltica átropa) lebt fast nur von Tollkirschenlaub. Auch Amseln und Drosseln sollen die Beeren fressen; sie werden sogar als Hauptverbreiter der Pflanze genannt.

Die Tollkirsche sieht aus wie ein Strauch, ist aber nur eine Staude. Man darf sich darüber durch den mächtigen Stengelbau, die starke Verholzung der runden, rotbraunen, weichhaarigen Schosse und die Höhe von $1^1/_2$ bis 2 m, zu der sie anschwellen können, nicht täuschen lassen. Denn im Spätherbst sterben sie ab, und die Pflanze überwintert in dem dicken, blaßfleischigen Wurzelstock, bis nach 2—5 Jahren auch seine Lebenskraft erlischt und die Pflanze verschwindet.

Von Johanni an erscheinen an den Tollkirschenzweigen die Blüten. Sie haben gestaltlich nichts mit der Lippenblüte von vorhin gemein, denn sie sind strahlig-symmetrisch und haben Glockenform, so daß man stark an die Beinwelle und Lungenkräuter aus der Borretschfamilie erinnert wird. Wir haben auch wieder dasselbe Blütenmaterial wie bei den Borretschgewächsen: zwei fünfzählige Blütenhüllkreise nämlich, einen fünfzähligen Staubblattkreis, dessen Glieder am Grund mit der Krone verwachsen sind, einen honigabscheidenden Diskus und drüber einen Fruchtknoten, der sich aus zwei Fruchtblättern zusammensetzt. Was bleibt somit an unterscheidenden Merkmalen gegenüber den beinwellartigen Borraginazeen übrig?

Man muß schon das Weiberhaus aufschneiden, um die Unterschiede zu finden. Sie bestehen darin, daß bei der Tollkirsche die zwei Fruchtblätter schräg zur Mittelebene gerichtet sind und daß sie viele Samenanlagen an einem dicken, scheidewandständigen Samenträger entwickeln. Das mögen uninteressante Abweichungen sein, aber sie gelten nun einmal in der wissenschaftlichen Botanik als recht fundamental, sind auch diejenigen Merkmale, durch die alle Nachtschattengewächse sich auszeichnen und sind jedenfalls stammesgeschichtlicher wichtiger, als die Form der fertigen Frucht, die sich bei den Nachtschattengewächsen niemals in vier Nüßchen ausspaltet, sondern entweder eine Beere ist oder eine trockene Deckelkapsel. Im übrigen geben die Systematiker zu, daß die Gruppierung der Familie wenig natürlich sei und von den Formen, die da nacheinander aufmarschieren, durchaus nicht der Eindruck erweckt werde, daß es sich um eine Reihe handle, die eine natürliche Entwicklung genommen hat. Viel eher dürfte die Familie der Nachtschattengewächse „ähnliche Entwicklungsstufen mehrerer Entwicklungsreihen umfassen." (v. Wettstein.)

Nach diesen Darstellungen, die wir dem 3. Band der „Floristischen Lebensbilder" entnehmen, der nun in glänzender Ausstattung abgeschlossen vorliegt und die zweite große Abteilung des großen fünfbändigen Pflanzenwerkes „Das Leben der Pflanze" beschließt (jeder Band ℳ 15.—, für Mitglieder nur ℳ 13.50), müssen wir noch einmal für einen Augenblick zur Tollkirsche zurück, weil eine biologische Eigenheit aller Nachtschattengewächse auch ihr zukommt: es sind die mit Vorgängen bei der Geschlechts- und Samenreife zusammenhängenden Krümmungsbewegungen des Blüten- und Fruchtstiels. Sie verlaufen ähnlich wie bei anderen glockenblütigen Gewächsen, führen also die im Knospenzustand aufwärtsstehende Blüte durch Abwärtskrümmung des Stieles in hängende Lage über und halten sie bis nach dem Abwelken der Krone in ihr fest. Dann findet wieder eine Streckung des Stieles statt, aber nur bei den Kapselfrüchtigen stellt sich der Fruchtträger wieder senkrecht nach oben. Auch das ist wertvoll, weil bei ihnen besondere Einrichtungen zur Ausstreuung der Samen nicht vorhanden sind; die Körner müssen vom Wind ausgeweht werden, wobei dann der elastische Träger wie eine federnde Stange wirkt, die das Fruchthäuschen schüttelt.



Sonst ist für die Tollkirsche und die meisten beerenfrüchtigen Solanazeen bezeichnend, daß man im Hochsommer alle Entwicklungsstufen von der Knospe bis zur grünen Beere und reifen Frucht an einer Pflanze antreffen kann. Die Blüten sind groß, hübsch, untenhinaus grünlich gelb und haben einen braunroten Saum, von dem die Geschlechtsorgane durch ockergelbe Färbung sich deutlich abheben. Als Besucher kommen infolge der Länge der Röhre fast nur Hummeln in Betracht, die bei der stark ausgeprägten Vorweiblichkeit der Pflanze Fremdbefruchtung leicht herbeiführen können. Der weibliche Zustand hält ungefähr zwei Tage an, dann öffnen sich auch die Pollenbeutel mit einem Spalt an der Innenseite und bewegen sich von der Wand, an die sie bisher angelehnt waren, gegen die Blütenmitte hin, während der Griffel, falls er noch nicht verschrumpft ist, auf die Röhrenwand lossteuert.

Vermischtes.

Die Bremer Tagung des Vereins Naturschutzpark, E. V. in Stuttgart. Die diesjährige dritte Tagung des Vereins Naturschutzpark hat am 21. September in Bremen stattgefunden; sie war aus allen Teilen Deutschlands zahlreich besucht, und auch vier österreichische Mitglieder hatten die weite Reise nicht gescheut, um an den Beratungen teilzunehmen. Der Hauptversammlung ging am Vormittag eine gemeinsame Sitzung des engeren und weiteren Arbeitsausschusses mit den Abgesandten der Ortsgruppen voraus, der auch der Regierungspräsident von Lüneburg, Herr A. Heinrichs, mit seinem Referenten, Herrn Regierungsrat W. Riemer, beiwohnte. Aus dem von dem ersten Vorsitzenden, Herrn Gutsbesitzer E. Bubeck-Schloß Eschenau, erstatteten Bericht geht hervor, daß der Verein jetzt über 14000 Mitglieder zählt und daß er bereits über ein Vermögen in Grundstücken und in Geld von über 1 Million Mark verfügt. In der Lüneburger Heide hat er bis jetzt annähernd 11000 preuß. Morgen Land angekauft und sich die Erwerbung weiterer großer Flächen durch Vorverträge gesichert. Es wurde unter anderem der Zusammenschluß der österreichischen Mitglieder in einem besonderen österreichischen Zweigverein mit dem Sitz in Wien beschlossen, sowie die Bildung von Ortsgruppen in allen Teilen Deutschlands.[1] Den Schluß bildete die Entgegennahme der vorjährigen Abrechnung und die Genehmigung des Haushaltungsplanes für das kommende Vereinsjahr.

Nachmittags 6 Uhr fand alsdann unter starker Beteiligung die öffentliche Hauptversammlung im Kaisersaale des Künstlervereins statt, nach deren Eröffnung durch den Vorsitzenden, Herrn Bubeck, namens des Senats der Freien und Hansestadt Bremen Herr Bürgermeister Stadtländer den Verein in herzlichster und wärmster Weise willkommen hieß. Weitere Begrüßungsansprachen hielten Herr Regierungspräsident Heinrichs-Lüneburg, Herr Regierungsrat v. Heinz namens des am Erscheinen verhinderten Oberpräsidenten von Hannover und im Auftrage des Heimatschutzvereins und des Vereins für niedersächsisches Volkstum Herr Senatssekretär Dr. Tack-Bremen. Als Vertreter der Stadt Hamburg wohnte Herr Senatssekretär Dr. Bühl der Versammlung bei.

Nunmehr schilderte der Vorsitzende, Herr Bubeck, in eingehender Darstellung die Entwicklung und die Ziele des Vereins, der vor nicht ganz drei Jahren mit 37 Mitgliedern zu München ins Leben getreten ist, sowie insbesondere die bisherigen Erwerbungen in der Lüneburger Heide und die geplante fernere Ausgestaltung des Heideparkes von etwa 200 Quadratkilometer Grundfläche. Außer diesem Naturschutzpark in der Tiefebene sollen noch zwei weitere gegründet werden: ein Alpenpark im Hochgebirge, als dessen Grundstock bei Schladming in Obersteiermark etwa 40 Quadratkilometer gepachtet sind, und einer im deutschen Mittelgebirge, der freilich vorläufig nichts als ein schöner Gedanke ist. Einstimmig wurden einige notwendig gewordene kleine Satzungsänderungen genehmigt. Herr Hofrat v. Guttenberg-Wien gab die Versicherung, daß der österreichische Zweigverein sich mit vollem Eifer der gemeinsamen Arbeit mit dem deutschen Verein Naturschutzpark hingeben werde. Um 8 Uhr hielt alsdann in dem fast bis auf den letzten Platz gefüllten Saale Herr Pastor Bode-Egestorf einen mit köstlichem Humor gewürzten und durch schöne Lichtbilder erläuterten Vortrag über die Lüneburger Heide, zu deren besten Kennern er zählt. Die Versammlung gab ihren Dank durch lebhaften Beifall zu erkennen, den auch der folgende Redner, Herr Redakteur Sammereyer-Wien für seine Schilderung der landschaftlichen Schönheiten des Alpenparkes und ihrer Tier- und Pflanzenwelt erntete.

Am nächsten Morgen (Sonntag den 22. Septbr.) fuhren die Teilnehmer der Tagung mit der Bahn bis Geestemünde, wo sie der vom Norddeutschen Lloyd in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellte Dampfer „Vorwärts" aufnahm. Die genußreiche Fahrt ging bis zum Hoheweg-Leuchtturm, dann wurde die Rückfahrt angetreten, auf der der Lloyd seine Gäste mit einem ausgezeichneten Frühstück bewirtete. Höchst interessant war die Besichtigung des gewaltigen Dampfers „Kronprinzessin Cäcilie", der zur bevorstehenden Abfahrt am Dienstag gerüstet im Hafen lag und in allen Teilen unter Führung von Offizieren des Lloyd in Augenschein genommen wurde. Hierauf ging es mit der Bahn nach Bremen zurück, wo bei der abendlichen Zusammenkunft in dem berühmten Ratskeller der Senat den Mitgliedern einen Ehrentrunk kredenzen ließ.

Der folgende Tag (23. Septbr.) war dem Besuche der Heide gewidmet. Auf der Station Schneverdingen verließ man den Zug, um nun die Wanderung oder auf bereitstehenden Wagen die Fahrt durch das Heidegebiet zu beginnen, deren Endziel der Wilseder Berg bilden sollte. Der Weg führte bald durch

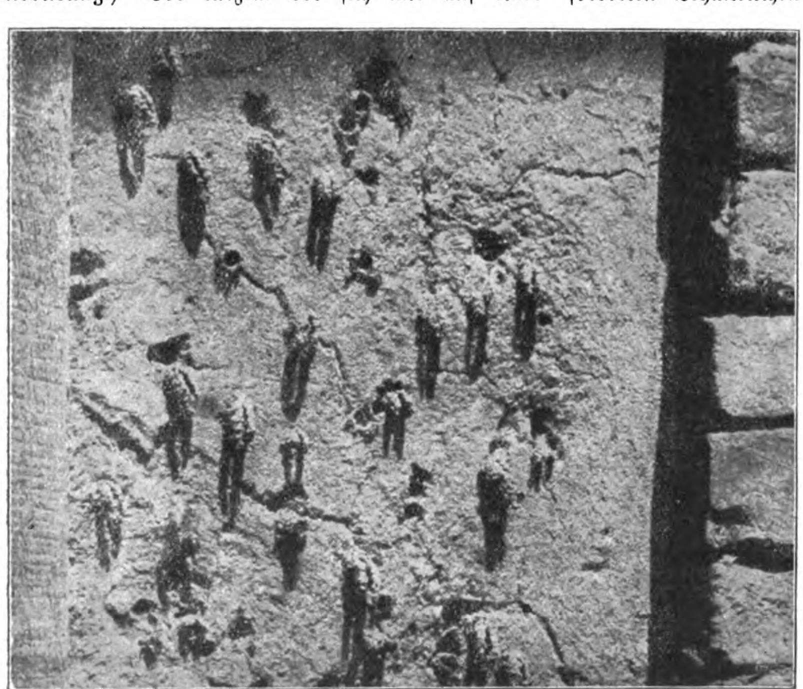
[1] Vorschläge wollen die Mitglieder möglichst umgehend an die Geschäftsstelle des Vereins Naturschutzpark (Stuttgart, Pfizerstraße 5) einsenden.



Heidestrecken, bald durch Wald, an einzelnen Gehöften, malerischen alten Schafställen und an den kleinen Ortschaften Wulfsberg und Nieder-Haverbeck vorüber, bis eine mit einer Flaggenstange bezeichnete Höhe oberhalb des Stein- und des Totengrundes erreicht war, wo sich ein überraschend schöner Ausblick über die weite Heidefläche mit ihren mächtigen Wacholdern und Waldungen eröffnete. Von dort zog man zum Heidegasthof, in dem nach vorheriger Besichtigung des anziehenden, von Pastor Bode mustergültig eingerichteten Heidemuseums ein trefflich bereitetes Mahl bestens mundete; an den Kaiser, der wiederholt sein Interesse an dem Zustandekommen des Heideparkes durch die Tat bekundet hat, wurde ein Telegramm abgesandt. Dann brach man auf, um den Wilseder Berg, die höchste Erhebung des ganzen Heidegebietes, zu besteigen, von dem aus sich eine umfassende Rundschau darbietet, die alle entzückte. Als man sich dann trennte, um in verschiedenen Richtungen die Heimfahrt anzutreten, wurde allseitige Befriedigung über diesen wohlgelungenen Heideausflug kundgegeben. Die ganze Tagung dürfte wohl in sämtlichen Teilnehmern den Entschluß gefestigt haben, auch fernerhin nach Kräften für die schönen Ziele des Vereins weiterzuarbeiten.

Fr. R.

Aus dem Leben der Pelzbiene. (Mit Abbildung.) Vor kurzem bot sich mir auf einer Ziegelei in unserem Schutzgebiet Kiautschou die Gelegenheit, eingehend die Tätigkeit der Pelzbiene (Anthophóra parietína) zu beobachten. Da ich ihr Treiben nicht im geringsten hinderte, konnte ich meine Betrachtungen aus ganz geringer Entfernung anstellen, ohne daß die Bienen sich durch mich stören ließen. Als Wohnstätte hatten sie sich den glatten Lehmbewurf eines Trockenschuppens gewählt, an dessen Längsfront sich mehrere mit Akazien und Weiden eingefaßte Teiche hinziehen. Mitte April bemerkte ich mehrere runde Löcher auf der glatten Putzfläche, deren Entstehen ich mir anfangs nicht erklären konnte. Aufmerksamer wurde ich, als nach etwa 10 Tagen an den Rändern dieser Löcher nach unten hängende hohle Schläuche entstanden, wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich ist. Nebenbei sei bemerkt, daß diese Gebilde länger erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind, da die Sonne bei der Aufnahme fast senkrecht über mir stand und so eine gute Schattenwirkung erzielt wurde. Die Entstehung der Schläuche konnte ich gut beobachten. Die Pelzbiene entfernte zunächst soviel Lehmmasse, bis das dadurch gebildete Loch so tief war, daß sie in seinem Innern verschwinden konnte, ohne daß man sie von außen erblickte. War das Nest für ihren Zweck tief genug, so wurde der überschüssige Lehm zur Herstellung der Hängeschläuche verwendet. Das eigenartigste an diesen ist, daß alle auf der oberen Seite eine offene Naht haben. Solange die Pelzbiene in ihrem Nest tätig war, konnte man äußerlich nasse Stellen bemerken. Ich denke mir, daß das Anfeuchten nur zum besseren Loslösen der Lehmteilchen diente, denn sobald der äußere Eingang fertig war, verschwanden auch die nassen Stellen im Wandputz. Der Durchmesser der Nester war so groß, daß sich die Biene bequem darin umdrehen konnte, was ich öfter bemerkte. Die ans Tageslicht beförderten Lehmteilchen wurden vor dem Ankleben an die vorhandene Masse nochmals angefeuchtet. Das Tierchen rollte sich nach innen zu so, daß sich Kopf und Hinterleibsende beinahe berührten, und schob, sich rückwärts bewegend, die Masse an die vorhandenen Gebilde an. Sofort hafteten die Teilchen, und im Augenblick verzog sich auch die überschüssige Feuchtigkeit. Sobald jedes Tierchen sein Nest fertiggestellt hatte, begann eine emsige Sammeltätigkeit. Der Zweck dieses rastlosen Schaffens diente dem Heranbringen des Blütenstaubes. Da mein Kopf ganz nahe vor dem Eingang zum Neste war, konnte ich genau sehen, wie der Oberschenkel, sowie auch manchmal der Kopf ganz mit gelbem Blütenstaub bedeckt war. Verließ die Biene ihr Nest wieder, so war letzterer abgeputzt, und sie flog aus, um neue Beute zu suchen. Nachdem so 8 Tage gesammelt worden war, öffnete ich ein Nest und konnte am Grunde einen etwa 5 mm hohen Zylinder klebrigen Blütenstaubes herausnehmen, der einen unangenehmen Geruch verbreitete. Obenauf lag eine 8 mm lange konische Larve, „der Nachkomme", für dessen spätere Ernährung von seinen Erzeugern so reichlich gesorgt worden war. Leider konnte ich den ganzen Werdegang nicht bis zu Ende verfolgen, da sämtliche Nester in einer Nacht durch einen heftigen Gewitterregen zerstört wurden, die Gäste flogen davon, um nicht wiederzukehren.



Nester der Pelzbiene in dem Lehmbewurf eines Schuppens.

E. Klinger, Tsingtau.



Vom Zehlaubruch.

Von Dr. Meyer, Szittkehmen. Mit 4 Abbildungen.

Nicht geringen Dank schuldet Ostpreußen der Kgl. Staatsregierung für den Entschluß, das Zehlaubruch als Naturdenkmal in Schutz zu nehmen. Nach menschlichem Ermessen für immer bleibt nun ein typisches Hochmoor bewahrt vor den ungeahnten Entwicklungsfähigkeiten unserer Technik, denen der über alle Vorstellung gewaltige wassertriefende „Riesenschwamm" am Südrande der Forst Gauleden bis jetzt zum Glück getrotzt hat. Und eine kleine, aber hoffentlich stetig sich vergrößernde Gemeinde von Naturfreunden wird sich auch in Zukunft einer Stätte freuen können, die wie wenige geschaffen ist, die Seele dieser Schwarmgeister zu erheben und zu erfreuen.

Um zur „Zelau" zu gelangen, verlassen wir den Zug in Löwenhagen, der dritten Station östlich von Königsberg, und wandern den fünften oder sechsten Gestellweg hinab, der die Bahnstrecke rechtwinklig kreuzt und nach Süden führt. Der Wald um uns ist einer der schönsten und üppigsten Ostpreußens; Schaft an Schaft steht Laub- und Nadelholz auf dem fetten Boden, oben wölben sich Wipfel und Kronen zu schattendichtem Dach, unten, zwischen Wurzeln und Stämmen, wuchert die Erde mit dem ihr verliehenen Pfunde und überdeckt sich mit einem blühenden duftenden Teppich tausendfältiger Pflanzenarten. Schmetterlinge taumeln am Wegrande bunt und schillernd wie nur irgendwo; der Pirol ruft, Spechte hämmern, und unter dem Huf des Elentieres krachen die trockenen Äste. Dann wird der Wald magerer, undichter; kleiner, krüppelhafter werden die Bäume, einförmiger die Bodenflora. Die Schneise ist längst schon kaum erkennbar, der Weg vermoost, von Bulte zu Bulte (feste Scholle im Moor) springend sucht der Fuß Halt, und bald, wo nur noch kaum mannshohe Krüppelkiefern in weiten Abständen hie und da ein kümmerliches Leben fristen, gibt man sich darein und tritt entschlossen auf das feuchte, unheimliche, weiche Moos. Tausend Schritt breit mag der Gürtel dieser Kusselkiefern sein, die trotz ihrer geringen Höhe schon manches Jahrzehnt überdauert haben, dann begleitet uns nur noch der buschige Porst, Drunkelbeeren, ganz niederes Weiden- und Birkengestrüpp, und zuletzt liegt vor uns das weite purpurbraune Rund des Bruches. Ein schmaler blauer Rand säumt es in weiter Ferne: der Wald, in dessen Hut es liegt. Hoch und klar wölbt sich darüber der Sommerhimmel, und kein Laut, kein Ton durchbricht die wundervolle Stille, wenn nicht das leise Glucksen des Wassers, das uns um die Knöchel quillt und hoch und höher steigt, je länger wir hier stehen. Also vorwärts und mit dem Kompaß in der Hand den meilenlangen Marsch südostwärts über das Moor gewagt, vor dem die Unkenntnis der Anwohner oft und dringend warnte. Wer aufmerksam ist und nicht im stundenlangen, mühevollsten Waten nach und nach den Kopf verliert, mag hier bei Tag und klarem Wetter wohl allenthalben sicher gehen. Aber schwer geht sich's! Schritt für Schritt muß der Fuß aus dem saugenden Moos gezogen werden, Schritt für Schritt dem ermüdenden Körper abgerungen werden, wenn auch der Atem fliegt und die Pulse jagen.



Abb. 1. Die „Inselblänke" im Zehlaubruch.

Da ist endlich die „Inselblänke", hier winkt

Rast. Eine krüppelhafte Birke, ein jämmerlicher Kiefernstamm stehen am Rande eines schwarzen unheimlichen Wasserloches, einer sogen. Blänke, und auf sie gestützt, läßt man die Augen rundum wandern, bis die Brust sich ruhiger hebt. Wie weit, wie herrlich weit fliegt der Blick, nichts hemmt ihn, als am Horizonte der schmale dunkelblaue Streif, und die paar Birken vor uns auf dem schwimmenden Inselchen der Nachbarblänke sind nur ein Maßstab für das selige Gefühl des Raumes. Wie hoch der Himmel, wie weit die Ferne, welche Fülle von Licht, welch reiches Farbenspiel von Grün zu Rot und Braun zu Blau; wie Indigo schimmern die

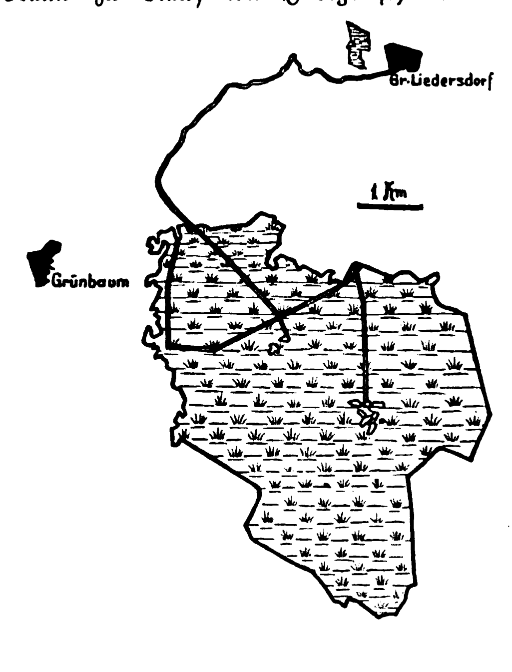


Abb. 2. Skizze des Zehlaubruchs.

Blänken, weiße kleine Seerosen schwimmen darauf, in allen Nuancen von Grün schimmert das Torfmoos, überzogen von dem feinen Netzwerk der Vaccinium-(Heidelbeer-)arten, rostbraun und rötlich glänzen die dichten Rasen des Sonnentaus, der hier zu Tausenden seine kleinen Fäuste geöffnet hält und auf die dummen Fliegen wartet, die ihm die verräterischen winzigen Handtellerchen kitzeln. Weiterhin wird's blau und blauer, und in der weiten blauesten Ferne steht schwarz und dunkel wie ein schmaler Ring der Wald; 23 Quadratkilometer umspannt die Sicht, und nichts stellt sich hemmend ihr entgegen. Die sichere scharfe Waldesgrenze ringsum und das Fehlen jeden Maßstabes für die Entfernung von uns bis dahin ist die Quelle dieser wundervollen Raumempfindung, die uns sonst nur auf dem Meer ergreift.

Weiter nun! Noch einige Stunden schweren Marsches; doch ehe wieder festen Boden der Fuß betritt, gilt's noch einen Waldstreifen zu passieren, der für die Bildung des Moores nicht weniger Interesse bietet als für den Schauer und Empfinder. Die angelsächsische Beowulfsage birgt die herzbeklemmende Schilderung solch eines Waldes aus der Unterwelt, wo ein seltsames kaltes Licht durch die blätterlosen Kronen im Mark verwester Bäume bricht, graugrüne Flechten und Moose decken die Stämme, die sind, und doch nicht sind, denn unter einem harten Griff und Stoß zerfallen sie zu feuchtem Moder, und urplötzlich ist der Platz, wo sie vordem noch ragten, leer. Wie tausend und abertausend Schlangen verflechten sich ihre Wurzeln am Boden, tückische Löcher überzieht gleißend grünes Moos, kein Vogellaut, nur dumpfes Poltern hie und da, wenn ein Stamm in sich zusammenbricht, und das Gären des Schlammes in den Tiefen. Wie Aussatz liegt die Sumpfdecke über dem Walde, zwischen den nackten Stämmen sproßt keine Blume, kein Gras, und durch diese Unterwelt der Pflanzen schleicht die unendliche Traurigkeit.

An dieser Stelle können einen Zweifel ankommen, ob die Erhaltung des Zehlaubruchs in seinem jetzigen Zustand so unbedingt wünschenswert wäre: das Bruch frißt sich hier langsam, aber unaufhaltsam in den Wald hinein, und während seine Flächenausdehnung anderwärts zum Stillstand gekommen ist, scheint das hier nicht der Fall zu sein, und der Forstkultur bleibt noch ein Nüßchen zu knacken. Die Entstehung und Entwicklung des Bruches hat nämlich eine überaus interessante und noch nicht ganz klare Geschichte. Der Spiegel der höchstgelegenen Blänke liegt etwa 10 m über dem Rande des Moores, das durchweg aus Torfmoosen besteht; da der Untergrund nach dem Ergebnis winterlicher Bohrungen eine fast ebene Fläche ist, die sich nach allen Seiten wie eine Tischplatte ausdehnt, so nimmt sich das Zehlaubruch, geologisch gesehen, aus, wie ein mit Wasser vollgesogener, riesiger Schwamm auf der Platte eines Tisches. In kleinen Bächlein entströmt ihm der Überschuß nach allen vier Richtungen der Windrose, und in weitem Kreise um sich herum erkältet er den Boden. „Man hält, daß es vor Zeiten ein See gewesen sei", meint eine alte Chronik, und zwischen ihr und der

Ansicht, daß hier nie ein See bestanden habe, gehen wir heute den Mittelweg. Man denkt sich die Entstehung dieses Moores nämlich so: ein Teich, ein Tümpel auf der ebenen undurchlässigen Platte des südlichen Samlandes verkrautete und vertorfte, sein Moosinhalt quoll über, sog alle Feuchtigkeit der Luft, allen Regen, alles Schneewasser ein und hielt es in seinen Maschen fest; der undurchlässige Grund half ihm dabei, und langsam überzog sich das Land mit der filzigen Decke der Sphagnum- oder Torfmoosarten, bis das leichte Ansteigen des Geländes der flächenhaften Ausbreitung Halt gebot. Feuchtigkeitsverhältnisse, Aufsaugungsfähigkeit und Kraft des Wachstums blieben aber die gleichen, und so türmte sich im Laufe der Jahrhunderte der Wasserberg auf, den wir heute ebenso sehen, wie ihn unsere Altvorderen sahen: die Pruzzen, die Burgunder, die Goten. An jener Stelle, die ich vorhin erwähnte, scheint das Moor aber wieder über seinen Rand zu quellen, und der Waldwinkel wird wohl noch mancher Kunst des Försters bedürfen, um nicht Anlaß zu bieten, daß in späterer Zeit doch eine Entwässerung vorgenommen wird, wenn die Menschheit Wege gefunden hat, das heute Unmögliche zu verwirklichen, oder wenn sie, und wer sollte ihr das nicht zutrauen, eine Verwendungsmöglichkeit für das bis in die tiefsten Tiefen durch Mangel an Druck noch unveränderte Moos auszuklügeln vermöchte.

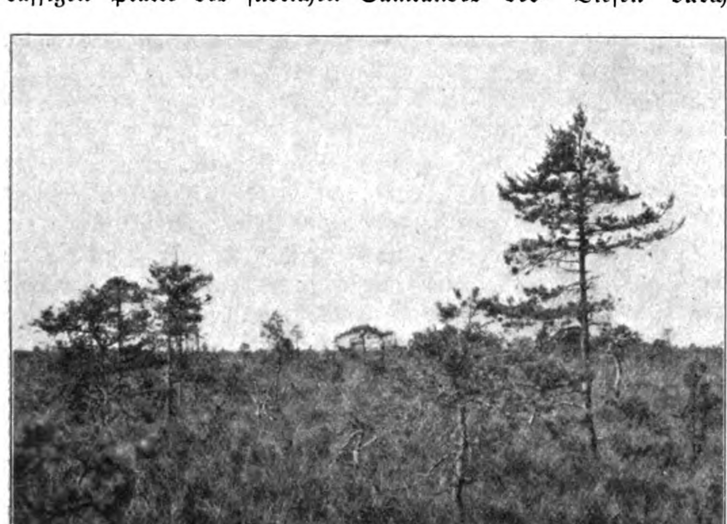


Abb. 3. Vegetation im Hochmoor des Zehlaubruchs.
Aufnahme von K. Rautenberg-Königsberg.

Einfach und einförmig, wenn auch grandios, wie die Melodie, die dieser Ort im Konzert der ganzen Landschaft spielt, ist auch die Flora: ein großes Herbarium aller in Ostpreußen vorkommenden Reliktenpflanzen in millionenfacher Wiederholung. Vielleicht überrascht uns die Fauna noch, die bis jetzt das Zehlaubruch bekannter gemacht hat als seine geologischen und geographischen Eigentümlichkeiten: durch seine Einsamkeiten flattert die seltene Oenónis jutta ebenso lebens- und liebesselig wie auf ihren heimatlichen Tundren. Vielleicht hat sie gar nicht gemerkt, daß die Eiszeit schon etliche Jahrtausende zurückliegt, und wird um die kleinen Blüten ihres Reiches tanzen in immer sich erneuernden Geschlechtern, bis wieder einmal der Nordwind ihr den Donner der krachend vorrückenden Nordlandsgletscher zuträgt. Chidher, der ewig Junge, wird dann an dieser Stelle sagen können, daß seine Erfahrung hier zu Schanden ward: als die Gletscher der Eiszeit zurückgingen, begann das Moor zu wachsen, und immer noch wuchs es, als sie wiederkamen.

Abb. 4. Bruchbirken im Zwischenmoor des Zehlaubruchs.
Aufnahme von K. Rautenberg-Königsberg.

Aus dem Leben des Wolfes.

Von Sichart, Major a. D., München. Mit Abbildung.

Mitten in die von Schnee und Eis starrende russische Steppe pflegt unsere Phantasie noch heute gern den Wolf zu stellen. Dieses Raubtier, das aus einem Gemisch von Grausamkeit und Feigheit, Hinterlist und Blutgier zusammengesetzt ist, verleiht den mehr oder minder abenteuerlichen Bildern aus dem großen Zarenreiche jenen eigenartigen Zauber, der seit Urgroßväterzeiten — besonders seit dem russischen Feldzugsjahre 1812, also vor genau 1000 Jahren — auch dem Westeuropäer wohlbekannt, unserer wissensdurstigen und Schauer liebenden Jugend gegenüber nie versagt.

Bald sieht man Isegrim im Bilde mit flackernden „Lichtern" im mageren, verhungerten Körper, die Rute eingezogen, mit allen Sinnen sichernd und nach Beute lechzend, umspielt vom matten Schimmer einer eisigkalten Sternennacht, in der Nähe eines einsamen Gehöftes stehen, bald folgt er in dichten Rudeln dem dahinjagenden Dreigespann, aus dem das todsprühende Feuerrohr die Reihen lichtet.

Und immer gleich bleibt sich dieser Zauber, dem auch der Jägersmann sich nicht ganz erwehren kann, wenn sein Auge auf der Gestalt Isegrims ruht, mit dem geheimen Wunsche, auch ihm einmal auf dem Kriegspfade zu begegnen. Eine Wolfsjagd in unserem Sinne ist bei der geringen Zahl der noch hie und da in deutsche Reviere einwechselnden Wölfe ein äußerst undankbares Geschäft. Die ungemein scharfen Sinne des Wolfes und die enormen Strecken, die er oft in einer Nacht zurücklegt, machen ein Einkreisen sehr schwierig, obwohl er sich, wenn er einmal fest gemacht ist, gut treiben läßt und auch die Wechsel sicher einhält.

In Lothringen erschien der Wolf nach den Feldzugsjahren 1870/71 noch als häufiger Gast. Die Okkupation namentlich der nördlichen Gebietsteile Frankreichs am Fuße der Ardennen hatte eine starke Beunruhigung der Jagdreviere hervorgerufen und unter anderem Wild auch die Sauen zum Auswandern gebracht, so daß eine stärkere Invasion von Sau und Wolf in die benachbarten Reichslande bis zum Westrich in der Pfalz stattfand. Bekanntlich folgt der Wolf gerne dem Wechsel der Sauen, die ihm zur Leibesnahrung und -Notdurft verhelfen müssen. Sagt doch schon eine alte lothringische Jagdregel: „Sind viele Sauen da, fehlt's an Wölfen nicht."

Die Zahl der in den 70er Jahren in den Reichslanden erlegten Wölfe betrug nach einer jagdlichen Statistik des Oberforstmeisters v. S. bis zum Jahre 1880 495 Wölfe, was einem durchschnittlichen Jahresresultat von 40—60 Wölfen gleichkommt.

Die französische Literatur, namentlich die Jagdzeitschrift „La chasse illustrée", widmet dem Wolfe, der jetzt auch dort seine Tage gezählt sieht, noch manche Erinnerungen. Diese entstammen meist der Feudalzeit, als der alte französische Adel sich noch besonderer Vorrechte erfreute. Mit einem Gemisch von Stolz und Wehmut sprechen die Epigonen jener alten Geschlechter noch jetzt von den Parforcejagden auf Hirsch, Sau und Wolf. Dem letzteren auf flüchtigem Jagdroß hinter der scharfen, auf dieses Raubtier besonders gut eingejagten Meute zu folgen, war das Privilegium der alten französischen Adelsgeschlechter, die, mit dem Titel „Lieutenants de Louveterie" ausgestattet, „überall" und „zu jeder Zeit" in ihren Departements den Wolf hetzen durften.

Neben solchen Reminiszenzen berichtet in der oben genannten Zeitschrift ein Graf Mirabal von einem Zähmungsversuche eines Jungwolfes:

„Ein Forstkulturarbeiter, Namens Mathis, hatte im Walde von Saintonge einen jungen Wolf gefangen, den er wie einen Hund aufzog. ‚Goriot,' so nannte er das Wölflein, wuchs heran, wurde sehr zahm und äußerst wachsam, so daß die Vagabunden einen großen Umweg machten, wenn sie in die Nähe des Hauses gelangten. Mathis konnte sich vollständig auf die Wachsamkeit des Wolfes verlassen, wenn er, wie es häufig geschah, das Haus verließ, um in die Stadt zu gehen. Goriot hielt stets treulich Wache und zeigte eine solche Anhänglichkeit und Verläßigkeit, daß ihm Mathis, der Witwer war, sogar seinen kleinen vierjährigen Jungen anvertraute.

„Soweit ging alles gut, der Wolf war schon 3 Jahre alt, als eines Tages Mathis wieder zur Stadt ging. Verhängnisvollerweise vergaß er, den Wolf vorher zu füttern; das hungrige Tier stürzte sich auf das Kind, zerfleischte es und entwich dann in den Wald, um nie mehr gesehen zu werden. Der unglückliche Vater starb fast vor Gram. Er kam vor das Gericht, wo



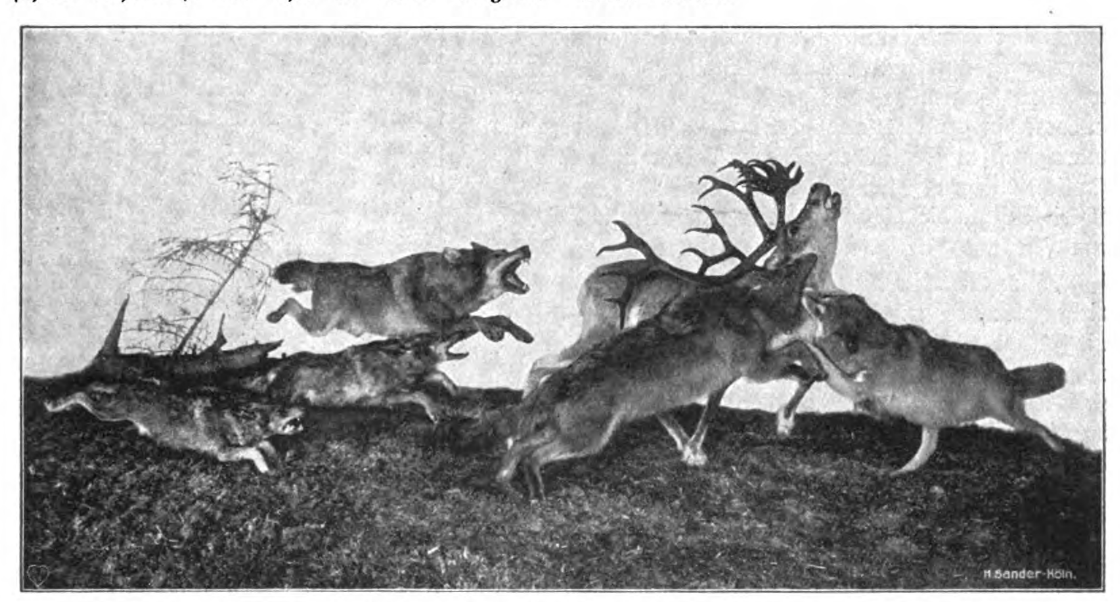
er wegen fahrlässiger Tötung sich verantworten mußte.

„Mathis fütterte den Wolf nur mit Schwarzbrot. Dieser hatte niemals, selbst nicht beim Anblick und bei der Annäherung von Tieren, die kleinste Spur von Wildheit mehr gezeigt und sogar mit allen Hunden in Frieden gelebt."

Es dürfte wohl nicht uninteressant sein, noch weitere Zähmungsversuche von Wölfen, die in unserem engeren deutschen Vaterland mit gutem Erfolg vorgenommen wurden, zur Veröffentlichung zu bringen.

Ende der 70er Jahre hatte ein Herr v. P., der damals noch in München die Schulbank drückte, von einem Verwandten aus Galizien ein junges, kaum 20 Tage altes Wölflein zum Geschenk erhalten, das ihm in einer Virginiazigarrenkiste verpackt übersandt worden war. Die alte Wölfin war auf einer Jagd erschossen worden. Das junge Tier, ebenfalls eine Wölfin, wurde mit der Flasche aufgezogen und gedieh vortrefflich. Es war äußerst interessant, das Verhalten der Hunde dem „Wolferl" gegenüber — so wurde das kleine Rauhbein genannt — zu beobachten, wenn sein jugendlicher Herr und Gebieter stolz mit seiner kleinen Sehenswürdigkeit spazieren ging. Die Vettern aus dem Hundegeschlechte zeigten wohl großes Interesse an dem Wildling, beschnupperten ihn eingehend, zogen aber sämtlich, darunter auch starke, ausgewachsene Vertreter ihrer Gattung, mit eingeklemmtem Schweife und gesträubtem Haare scheu ab. Sie witterten instinktiv den Todfeind ihrer Rasse.

Das „Wolferl" kam bald wieder in seine Heimat zurück, wo es in der Obhut eines Onkels seines Besitzers, des Reichsrates v. P., auf dessen Gute Kruscelnika in Galizien seiner weiteren Ausbildung entgegensah. Das Wölflein wurde mit viel Liebe und Sorgfalt aufgezogen, bekam nur fleischlose Nahrung, hauptsächlich Milchsuppe mit Brot, war unzertrennlich von seinem Herrn, dem es aufs Wort folgte. Es lernte apportieren, über den Stock springen, aufwarten und begleitete seinen Gebieter auf dessen Gängen in die Wirtschaft und auf die Felder meist in Gesellschaft eines roten Setters. Das durchaus zahme Tier wurde sogar eine juristische Berühmtheit, indem sein Herr wegen Halten eines Raubtiers verklagt und in eine Geldstrafe verurteilt wurde.



Wölfe überfallen ein Renntier. Nach einer Gruppe im Präparatorium H. Sander-Köln.

Erst in höherem Alter — Wolferl war schon über 12 Jahre alt —, als sein Herr infolge von Kränklichkeit sich nicht mehr viel mit seinem Liebling beschäftigen konnte, wurde das Tier scheu und ungemütlich.

Gegen Fremde benahm es sich nicht immer liebenswürdig. So bereitete es einem Chevaulegers-Major, der durch seinen herrlichen Humor, wie durch seine Freude an kulinarischen Genüssen in Altbayern und weit über dessen Grenzen hinaus bekannt und beliebt war, tiefen Kummer, als dieser auf dem Gute des Herrn v. P. im Bayerischen Walde einquartiert war. „Wolferl" war mit dem Diener, der das Frühstück dem biederen Haudegen auf dessen Zimmer brachte, mit hereingeschlüpft. Als der

Herr Major sich an den leckeren Tafelfreuden ergötzen wollte, duldete dies der Wolf durchaus nicht, blockierte ihn und zwang ihn zur Herausgabe des Frühstückes, das der Strauchdieb sich dann selbst schmecken ließ. Da „Wolferl" sogar Sekt mit Vorliebe trank und in der Einquartierung einen gefährlichen Konkurrenten witterte, dürfte das ungastliche Verhalten des sonst so wohlerzogenen Tieres wohl einigermaßen zu entschuldigen gewesen sein.

Den Bericht über einen andern Zähmungsversuch, den ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Sr. Exzellenz, dem kaiserlichen Wirklichen Geheimrat z. D. Grafen von Bray verdanke, bringe ich nachstehend zur Kenntnis der Leser:

„Der Wolf gehört bekanntlich in das Geschlecht der Hunde; nur wenigen Menschen aber ist es vergönnt, aus eigener Anschauung feststellen zu können, daß das grausame, blutgierige und weithin gefürchtete Raubtier tatsächlich auch unter gewissen Umständen die dem Hunde eigentümlichen Eigenschaften der Treue und Anhänglichkeit besitzt, die diesen in so mancher Hinsicht zum Freunde des Menschen stempeln.

„Zum Beweise dessen möchte ich ein Erlebnis wiedergeben, dessen Erinnerung mich heute noch mit Freude erfüllt, und das durch die Begegnung und das längere Zusammenleben mit dem gefürchteten Bewohner der Wälder von Serbien, Bosnien usw. und der russischen Steppe ein so eigenartiges Relief erhält.

„Zu Beginn der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts weilte ich in der damals in weiterem Umkreise noch von dichten Wäldern umgebenen Hauptstadt Serbiens, in Belgrad, das damals erst seit wenigen Jahren von der türkischen Herrschaft befreit war. Im Monat Juli, also zur heißesten Jahreszeit in dortiger Gegend, erhielt ich eines Tages die Nachricht, daß in den Wäldern von Ralja, etwa 2 Wegstunden von Belgrad, ein von mehreren Gemeinden veranstaltetes Treiben auf Wölfe stattfinden sollte, da diese Tiere in starkem Zunehmen begriffen waren und großen Schaden allenthalben an dem im Freien weidenden Vieh angerichtet hatten. Ich zauderte keinen Augenblick, mich an dieser Jagd zu beteiligen, zu der die männlichen Bewohner von 4 Ortschaften als Treiber aufgeboten waren, die den dichten Wald von Ralja in weitem Umkreise umschlossen hatten.

„Mitten durch den Wald läuft die in das Innere des Landes führende Hauptstraße, auf der die mit alten Militärflinten ausgerüsteten Bauern Aufstellung genommen hatten, um sich die Wölfe zutreiben zu lassen.

„Kaum hatte der Trieb begonnen, das Geschrei der etwa 5 km entfernten Treiber war noch nicht zu vernehmen, als plötzlich ein mächtiger Wolf in rasender Flucht zwischen zwei Jägern über die Straße setzte und im rückwärtigen Walde verschwand, ehe noch die verdutzten Schützen in der Lage waren, ihre Flinten zu ergreifen.

„Etwa eine halbe Stunde später ereignete sich das merkwürdige Schauspiel, daß der nämliche alte Wolf von rückwärts abermals die Jägerkette durchbrach, um in voller Flucht den Treibern entgegenzueilen. Erst nachdem der Trieb vorüber war, fand dieses auffallende Vorkommnis darin seine Erklärung, daß tatsächlich sich mitten im Triebe die ganze Wolfsfamilie, bestehend aus den beiden Alten und sieben jungen Wölfen befunden hatte. Bei dem herannahenden Lärm hatte nun der alte Wolf sofort die Flucht ergriffen, mußte aber späterhin sich wohl über die seiner Familie drohende Gefahr klar geworden sein, so daß er sich zu deren Verteidigung sofort bereit machte. Er langte bei ihr gerade wieder an, als die inzwischen herangekommenen Treiber mit Hacken die von ihren Kleinen nicht lassende Wölfin, sowie auch einige der nur wenige Wochen alten Tierchen niedergemetzelt hatten.

„Als nun der alte Wolf bei seiner Familie eintraf, machte er kaum Anstalt zu einer energischen Verteidigung, als er bereits durch Flintenschüsse und Axthiebe auf den Leichen seiner Angehörigen niedergestreckt wurde.

„Das tragische Schicksal dieser in ihrer Familienliebe doch wieder Mitgefühl erregenden Bestie hatte mich veranlaßt, eines der beiden verschont gebliebenen Tierchen zu mir zu nehmen, um daraus, wenn möglich, einen gebildeten Wolf oder zum mindesten ein dem Hunde ähnliches Wesen zu schaffen.

„Dies ist mir tatsächlich gelungen, und schon nach Verlauf von wenigen Wochen hatte das kleine Wölflein sich an die regelmäßige Hausordnung gewöhnt, indem es nicht nur im Hause vollkommene Reinlichkeit beobachtete, sondern mir auch bei meiner Rückkehr ins Haus in hundegleicher Weise entgegensprang und mir seine Freude bezeigte. Gänzlich hat sich aber die wölfische Natur nie verleugnen lassen, namentlich bei den Mahlzeiten, die das Tier stets mit raubtierartiger Gier verschlang. Bei dieser Gelegenheit war es geraten, sich vor ‚Bürschel' in acht zu nehmen, da er dann keinen

Spaß verstand und sich jede Störung während des Futterns mit Knurren und Zähnefletschen verbat. Auch in einem anderen Falle trat die Raubtiernatur hervor, wenn ‚Bürschel‘ in den Garten kam und dort das zum Schaf herangewachsene Lamm meiner Kinder antraf. Er fuhr ihm dann mit verbissener Wut in die Wolle, ohne jedoch irgend einen Schaden anzurichten.

„So mochten etwa 4 Monate verflossen sein, in denen die dem Hunde ähnlichen Gewohnheiten des Tieres, namentlich die Anhänglichkeit an seinen Herrn sich mehr und mehr entwickelt hatten, als die bevorstehende Rückkehr meiner abwesenden, noch kleineren Kinder mich bewog, von dem liebgewordenen Tierchen mich zu trennen, da die Möglichkeit eines Unfalls denn doch nicht ganz ausgeschlossen war.

„Ich benutzte somit die Gelegenheit, dem Eigentümer einer ambulanten Menagerie gegen das Versprechen liebevollster Behandlung unser Wölfchen zu übergeben. So vergingen abermals 4 Monate, als mich Geschäfte in eine benachbarte Stadt Österreichs führten, wo ich zu meiner Überraschung die genannte Menagerie wieder fand. Alle Geschäfte im Stiche lassend, wandte ich mich natürlich sofort der Menagerie zu und traf auch den Direktor an, bei dem ich mich sofort nach seinem Schützling erkundigte. Auf dessen Ruf: ‚Bürschel, Bürschel, wo bist du?‘ sah ich meinen alten Liebling, allerdings schon bedenklich herangewachsen, hinter einem Verschlag hervorkommen und sich langsam seinem Herrn nähern. Auf meinen ersten Zuruf aber ‚Bürschel, kennst du mich?‘ sah mich das liebe Tier einen Augenblick mit großen Augen an, um dann winselnd und knurrend an mir emporzuspringen, und durch wiederholte Sprünge und Kapriolen unter freudigem Geheule seinem Jubel, mich wieder zu sehen, Ausdruck zu geben. So hatte denn auch das dem Hunde eigene lange Erinnerungsvermögen bei diesem echten Wolfe nicht versagt und aufs neue bewiesen, daß Wolf und Hund in unzweideutiger Weise ein und demselben Geschlechte angehören.

„Erwähnungswert erscheint mir noch der Umstand, daß, als ich mich, mit meinem wiedergefundenen Freunde unter dem Arm, dem Wolfszwinger näherte, sämtliche Wölfe wutentbrannt sich auf den offenbar als Abtrünnigen betrachteten kleinen Gesellen stürzten und ihn unrettbar zerfleischt hätten, wenn nicht die schützenden Eisenstäbe eine solche Katastrophe verhindert hätten.“

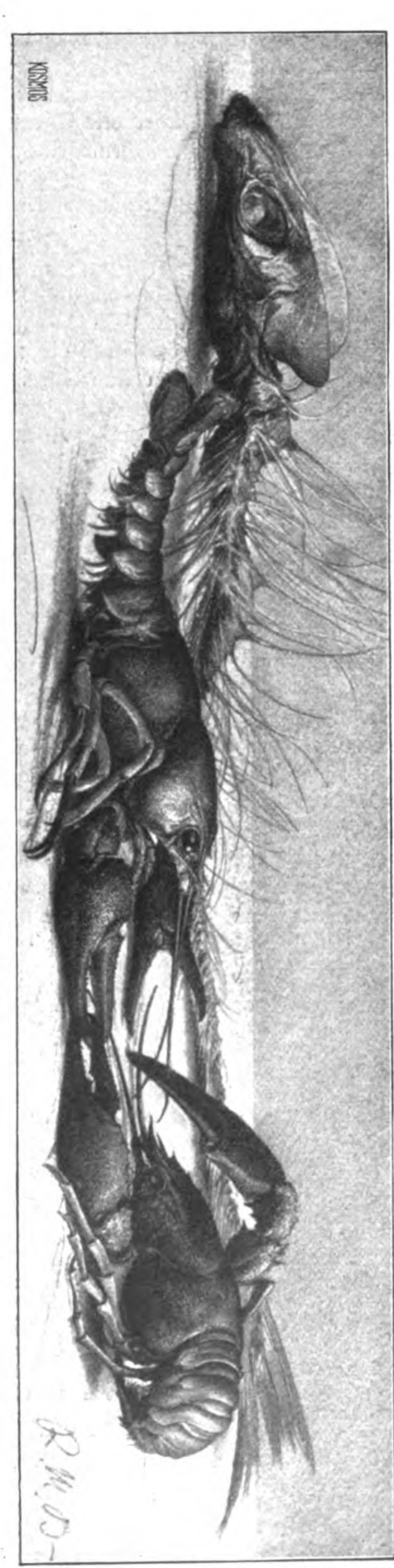
Wenn diese eben angeführten Zähmungsversuche auch nicht den Anspruch auf Schulbeispiele erheben können, so sind sie doch geeignet, wertvolle Winke für ähnliche Versuche zu geben. Immerhin liefern diese Zeichen von Anhänglichkeit und Wiedererkennen bei einem so scheuen und mißtrauischen Tiere, wie dem Wolfe, den Beweis, daß der eingeschlagene Weg zur Zähmung der richtige war; weiterhin aber ergeben sie auch wertvolle Beiträge zur Ergründung der Tierseele, die uns selbst bei den durch Jahrtausende an uns gefesselten Haustieren noch so viele ungelöste Rätsel bringt.

Vermischtes.

Ueben Kreuzottern Brutpflege aus? In dem Bändchen Floerickes über „Kriechtiere und Lurche fremder Länder“ wird mitgeteilt, daß junge Klapperschlangen bei Gefahr in den Rachen ihrer Mütter flüchten. Nun schrieb uns Herr Dr. Naubert Leipzig, daß er vor Jahren ganz ähnliches bei unserer einheimischen Kreuzotter beobachtet habe, sich aber der Einzelheiten nicht mehr genau erinnern könne. Doch hat der Vorgang mehrere Zeugen gehabt, die vielleicht nähere Aufklärung geben könnten. Da über Brutpflege bei der Kreuzotter sonst unseres Wissens nichts bekannt ist, im Gegenteil gewöhnlich angegeben wird, daß sich die Mutter um ihre Jungen gar nicht kümmere, baten wir Herrn Dr. Naubert um die Adressen der erwähnten Zeugen, die uns auch bereitwilligst mitgeteilt wurden. Wir geben aus dem darob entstandenen Briefwechsel hier ungeschminkt den Bericht des Bahnwärters Nestler aus Wolkenstein nach einem Briefe des Herrn Lehrer Schneider in Himmelmühle wieder: „Er sah am Bahndamm eine Otter liegen, die hatte sich zusammengeringelt, und in der Mitte hatte sie die Jungen, 8—10 Stück. Beim Herannahen des Bahnwärters sperrte die Otter das Maul auf, und die Jungen schlüpften hinein. Nun verschwand die Otter in einem nahegelegenen Loch. Dies hatte der Bahnwärter mehrmals beobachtet. Darauf hat der Bahnwärter Nestler dem Hausmann Reichel in Himmelmühle und noch ein paar Wolkensteinern gesagt, sie sollten das Schauspiel einmal mit ansehen, und das haben sie getan und haben dasselbe gesehen. Hernach haben sie die Otter mitsamt ihren Jungen getötet.“ Wir stellen die Frage deshalb hier zur Diskussion und wären für ähnliche oder auch gegenteilige Mitteilungen aus dem Kreise der Kosmosleser sehr dankbar. K. F.

Einiges über den Flußkrebs. Nach einer alten Regel gelten die Monate ohne r als die geeignetsten für den Genuß der Krebse, die ja als leckere Speise allseitig geschätzt sind. Unser gemeiner Flußkrebs (Astacus fluviátilis), der beim





Flußkrebse nach dem Verzehren eines toten Fisches.
Nach einer Originalzeichnung für den Kosmos von Richard Müller-Dresden.

Kochen die grünlichbraune Färbung seines Panzers mit leuchtendem Rot vertauscht, lebt nur in Süßwasser, in fließenden Gewässern oder Seen, am liebsten an Steilufern, wo er sich tagsüber zwischen Wurzeln und in Löchern verborgen hält, aber auch an Flachufern unter Steinen. Er wird etwa 15 cm, in seltenen Fällen sogar bis 25 cm lang und weiß sich mit seinen kräftigen Scheren trefflich zu verteidigen. Trotz seiner zehn Beine bewegt sich dieser Gepanzerte nur ungeschickt und langsam; auch sein Schwimmen geschieht für gewöhnlich stoßweise und meist rückwärts. Nur bei drohender Gefahr verschwindet er durch ein paar mit dem Schwimmschwanz geführte Schläge blitzschnell und gleichfalls rückwärts in seiner Höhle. Daß der Krebs aber nur rückwärts gehe, wie vielfach angenommen wird, ist nicht richtig. Die Flußkrebse sind Allesfresser und zugleich Vielfresser, die nichts verschmähen, was sie bewältigen können, und immer hungrig sind. Nur bei Nacht, oder wenn ein Gewitter am Himmel steht, entfernt sich der Krebs auf weitere Strecken von seiner Höhle; für gewöhnlich sitzt er, mit seinen langen Fühlern umhertastend, vor seinem Loch und späht nach kleineren Fröschen, Kaulquappen, Wasserschnecken, Insekten und ihren Larven aus. Er verschmäht tote Fische und anderes Aas durchaus nicht. So haben z. B. die beiden Scherenträger auf unserer wohlgelungenen Aufnahme einen Fisch, den das Wasser ihnen zugeführt hat, in saubersten Weise skelettiert. Auch schwächere Exemplare der eigenen Gattung bleiben von ihrer Gier nicht verschont; manchmal sollen sie sogar eine Wasserratte, die sie zu packen gekriegt haben, solange unter Wasser festhalten, bis sie ertrunken ist, und dann mit Behagen verzehren. Nebenbei scheint ihnen aber auch gelegentliche Pflanzenkost Bedürfnis zu sein. Da der Krebs ein außerordentlich zähes Leben hat, so ist man bei der Zubereitung für die Tafel genötigt, ihn in siedendes Wasser zu werfen, selbst dann währt es aber oft bis zu 2 Minuten, ehe der Todeskampf zu Ende ist. Um ihn möglichst abzukürzen, mische man dem Wasser scharfen Weinessig und Salz bei. Auch dann noch bleibt dieses Verfahren grausam genug, durchaus verwerflich und eine schändliche Tierquälerei aber ist es, die Krebse in kaltem Wasser auf das Feuer zu setzen. Dadurch sollen sie angeblich eine schönere rote Farbe erhalten, doch ist dies in Wirklichkeit ganz und gar nicht der Fall. Dieses „Erröten" der Krebse und ebenso der Hummer beim Kochen beruht darauf, daß die Tiere in ihrer Schale einen löslichen bläulichen oder dunklen Farbstoff besitzen, der im Leben den roten verdeckt. Das kochende Wasser zieht den ersteren aus, worauf der nur im Fett lösliche rote Farbstoff allein zutage tritt. Am schmackhaftesten ist der erwachsene Flußkrebs nach der Häutung, die in Flüssen und Bächen im Juni, in Seen im Juli vor sich geht.

Das Dünenfeld bei Tondern. Die Naturschutzbewegung greift auch im preußischen Regierungsbezirk Schleswig weiter um sich. Nachdem die Regierung den zwei Kilometer langen Rest des alten Ochsenwegs zwischen Karlsburg und dem Langenberger Forst unter Gesetzesschutz gestellt hat, soll jetzt auch das geologisch bemerkenswerte Dünenfeld bei Süderlügum, das unter dem Namen Grellsbüller Berge allen Besuchern Nordfrieslands bekannt ist, geschützt werden.

Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart.
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Th. Roth, Wien III. — Druck von Carl Rembold in Heilbronn.



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

Beiblatt: „Wandern und Reisen".

Beiblatt: Haus, Garten und Feld

1912 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 12

Jährlich 12 Hefte. — Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pf. Bestellgeld extra).

Schluß der Anzeigen-Annahme für das Februarheft am 25. Dez. 1912.

Nervosität und Schlaflosigkeit

sind die häufigsten Folgeerscheinungen des modernen Hastens und Jagens, der übermäßigen Inanspruchnahme der Nerven im beruflichen und gesellschaftlichen Leben. Die hierdurch bedingte Abspannung der Nerven zieht aber häufig auch andere Organe des Körpers in Mitleidenschaft und so entstehen zahlreiche Krankheiten und Beschwerden, die von der medizinischen Wissenschaft als **Neurosen** bezeichnet werden, das sind Krankheiten, deren Ursache in einer Erschlaffung der Nerven, die das betreffende Organ versorgen, zu suchen ist.

Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Nervensystems und damit die Anspannung seiner Kräfte an die Ansprüche unserer Zeit bilden daher eines der wichtigsten Probleme wissenschaftlicher Forschung. Aber nur Schritt um Schritt konnte der Natur erst in den letzten Jahren die Kenntnis von den wirklichen Vorgängen, die sich bei der Arbeit des Nervensystems abspielen, abgerungen werden. Erst damit aber lernten wir einigermaßen die Ursache der Entstehung nervöser Erscheinungen kennen und konnten nun allmählich auch zu einem wirksamen Mittel ihrer Bekämpfung gelangen.

Nach diesen neueren Forschungen ist es in den Nerven eine ganz eigentümliche Substanz, „**Lecithin**", populär auch oft direkt „Nervensubstanz" genannt, durch die die Lebenstätigkeit der Nerven bedingt und unterhalten wird. Diese Nervensubstanz wird auch durch die Nervenarbeit ständig verbraucht, aber normalerweise immer wieder aus unserer Nahrung, welche stets einen kleinen Gehalt an Lecithin aufweist, ergänzt. Bei dauernder Überanstrengung der Nerven wird aber oft mehr Lecithin verbraucht, als aus der Nahrung aufgenommen werden kann. Dies muß naturgemäß, weil eine gesunde Tätigkeit der Nerven nur bei einem normalen Lecithingehalt möglich ist, zu einer fortschreitenden Entkräftigung des Nervensystems führen. Um dieser und ihren Folgen zu entgehen, ist es daher ein Gebot der Selbsterhaltung, schon beim ersten Auftreten nervöser Symptome in vernunftgemäßer Weise dadurch einzugreifen, daß man den Nerven den im Übermaß verbrauchten Lebensstoff, das Lecithin, wieder zuführt.

Zu dieser wissenschaftlichen Erkenntnis war man schon vor Jahren, namentlich durch die Arbeiten französischer Forscher, gelangt; aber ihre Nutzbarmachung in der Praxis stieß zunächst leider auf enorme Hindernisse. Denn das Lecithin ist ein überaus diffiziler Stoff, dessen Reindarstellung mit großen Schwierigkeiten und Kosten verknüpft ist. Physiologisch reines, unzersetztes Lecithin war daher (wie übrigens auch heute noch) nur selten zu haben. Es mußte erst ein neues Verfahren gefunden werden, das die Herstellung genügender Mengen dieser kostbaren Nervensubstanz von physiologisch reiner, unzersetzter Beschaffenheit ermöglichte.

Herrn Hofrat Professor Dr. Habermann und seinen Schülern ist die Lösung dieses wichtigen Problems gelungen, und nach seinem patentierten Verfahren gelangt seit einigen Jahren unter dem Namen Biocitin ein Lecithinpräparat in den Handel, das sich wegen seiner reinen Beschaffenheit, seiner prompten, stets gleichmäßigen Wirkung, seines angenehmen Geschmacks und nicht zuletzt wegen seines verhältnismäßig billigen Preises die Gunst der Ärzte und des Publikums im Fluge erobert hat. Man geht heutzutage kaum mehr zu weit, wenn man sagt: **Nervöse Beschwerden darf es nicht mehr geben!** Denn jetzt, nachdem die Ursachen dieser Leiden erkannt und die Mittel zu ihrer Abhilfe vorhanden sind, ist es ein unnormaler Zustand, daß Menschen ihre Schmerzen mit sich herumtragen, ohne den Versuch zu machen, sich davon zu befreien. Niemand, der an irgend einer nervösen Störung leidet, sollte daher einen Versuch mit Biocitin verabsäumen.

Die beispiellosen Erfolge des Biocitin hatten die Entstehung einer ganzen Reihe von zum Teil unglaublich plumpen Nachahmungen zur Folge. Auch einigen älteren Präparaten, die durch das Biocitin wissenschaftlich längst überholt sind, wird neuerdings versucht, eine gleiche Wirkung zuzuschreiben. Man lasse sich daher nicht durch allgemeine Redensarten über Lecithin fangen, sondern achte darauf, daß es sich im gegebenen Falle wirklich um ein Lecithinpräparat handelt und welche Menge und **Qualität** des Lecithins garantiert wird. Denn ebenso wie die Reinheit ist auch die **Herkunft** des Lecithins nicht gleichgültig. So ist beispielsweise **Pflanzen-Lecithin** dem **Eigelb-Lecithin**, das nach dem Verfahren von Professor Dr. Habermann für Biocitin verwendet wird, durchaus nicht gleichwertig, wie ja auch schon der Name Lecithin (vom griechischen Lekythos, der Eidotter) besagt, daß dieser Stoff naturgemäß aus dem Eidotter gewonnen werden soll. Das Sicherste bleibt daher, auf die Verabfolgung von **Biocitin** zu bestehen und jeden Versuch, etwas anderes aufzudrängen, energisch zurückzuweisen.

Biocitin ist ein wohlschmeckender, pulverförmiger Extrakt aus den leichtest verdaulichen, natürlichen, also chemisch unveränderten Wertanteilen von Eidotter und Milch (alles schwerer Verdauliche ist daraus entfernt) und enthält 10 % physiologisch reine Nervensubstanz — Lecithin — nach Professor Dr. Habermann und Dr. Ehrenfeld.

So bildet denn das Biocitin eine ideale Kraftnahrung für jeden, der eine Hebung seines Kräftezustandes bedarf. Geistig oder körperlich überarbeitete, durch Krankheit oder andere Ursachen heruntergekommene, blutarme, an zehrender Krankheit (wie Tuberkulose und dergl.) leidende Personen, schwächliche geistig oder körperlich zurückgebliebene Kinder, stillende Mütter, — sie alle finden im Biocitin ein Kräftigungsmittel von unvergleichlicher Wirksamkeit. Vor allem aber ist es das große Heer der Nervösen, denen das Biocitin Kräftigung und Auffrischung des gesamten Nervensystems bringt.

Biocitin ist in allen Apotheken und Drogerien erhältlich. Ein Geschmacksmuster nebst wissenschaftlicher Broschüre über rationelle Nervenpflege versendet kostenlos die Biocitin-Fabrik Berlin S 61 / N 6.

☛ Beilagen-Hinweis befindet sich auf Seite XLVII. ☚



1912 Heft 12



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Umschau auf Grenzlinien.

Tier, Pflanze oder Stein?

Von Heinz Welten, Berlin.

Im Jahre 1735 veröffentlichte Linné sein Natursystem, in dem er den berühmt gewordenen Satz aufstellte: „Die Steine wachsen, die Pflanzen wachsen und leben, die Tiere aber wachsen, leben und fühlen.“ Begeistert jubelte die Menschheit dem genialen Forscher zu, der in so kurzen, klaren Ausdrücken die Grenzen zwischen den Naturreichen bezeichnete, Grenzen, nach denen schon ein Aristoteles, der Vater aller Naturwissenschaft, vergeblich gesucht hatte. Aber nur kurze Zeit währte die Freude, und bald meldeten sich die Zweifel. Tiere und Pflanzen sollten die lebende, Steine die tote Welt verkörpern? Wo liegt der Unterschied zwischen der belebten Pflanze und dem leblosen Steine, da doch die wesentlichste Eigenschaft des Lebens, das Gefühl — nach Linné — den Pflanzen noch abgeht? Die Pflanze nimmt Nahrung auf und wächst. Nichts anderes tut der Stein auch. Man nehme ein Stück Steinsalz und werfe es in eine Salzlösung; dann kann man sein Wachstum verfolgen, es größer und größerwerden sehen.

Hier kommen die Besserwisser und legen Verwahrung dagegen ein: „Ein Zunehmen an Umfang und Höhe ist noch kein Wachstum. Dann wäre auch ein Haus, ein Turm lebendig, da man beide durch aufgeschichtete Ziegelsteine immer höher aufführen kann. Im Wachstum eines lebenden Wesens aber muß eine bestimmte Form, gleichsam ein Wille, ausgedrückt werden, der nur ihm allein zugehört. Die eine Pflanze wächst sich zum Strauche aus, die andere zum Baum, die eine erzeugt eine Fülle von Blättern, die andere bleibt blattarm. Just in der Mannigfaltigkeit der Formen aber, die das Wachstum bei den Pflanzen auslöst, ist das Leben erkennbar.“ So sprechen die einen. Aber die anderen verweisen auf die Kristallsysteme, auf die wundersamen „Lebensgesetze“ der toten Steine, nach denen diese ihr Wachstum einzurichten haben. Sie nennen uns die O k t a ë d e r (Achtflächner) und W ü r f e l, die t e t r a g o n a l e n (quadratischen) P y r a m i d e n e r s t e r u n d z w e i t e r O r d n u n g, T e t r a ë d e r (Vierflächner) u n d h e m i m o r p h e n K r i s t a l l e (bei denen an dem einen Ende der Kristallachse andere Flächen auftreten als an den anderen), und wie die verschiedenen anderen Kristallformen alle heißen mögen, die wir in den 32 Abteilungen der sechs großen Kristallsysteme zusammenfassen. Noch weit lebendiger werden die toten Mineralien in den Retorten und Reagenzgläsern des Chemikers, der von ihren „Willensbetätigungen“ gar viel zu erzählen weiß. Klingt es nicht fast wie ein Kapitel aus dem Lande der Menschen, wenn es heißt, daß zwei Salze, die man zuvor in Wasser löste und deren Lösungen man dann zusammengoß, sich vereinigen zu einem neuen Körper oder auch untätig nebeneinander verharren, je nachdem das eine Salz zum anderen eine Zuneigung („Affinität“) besitzt oder nicht? Und wenn auch alle Welt den Stein zu den leblosen Dingen zählen wollte, der Chemiker müßte widersprechen.

Nun kommen aber die Allerklügsten und sagen: „Wachstum und Wille sind wohl Lebensbetätigungen, doch nicht Lebensbedingungen. Ein Stein kann Nahrung (hier die Salzlösung) aufnehmen; er kann wachsen. Aber ein ‚Muß‘ liegt nicht vor. Die Pflanze aber muß Nahrung erhalten, sonst stirbt sie.“ In der Tat, diese Unterscheidung hat etwas für sich und doch — auch sie hält nicht Stich. Ein Pflanzensame lebt unzweifelhaft. Sobald man ihn in die Erde steckt, entwickelt er sich zur Pflanze. Aber er kann Jahre, Jahrzehnte überdauern, ehe es dazu kommt. Wenn also ein lebendes Wesen so lange Zeit ohne Nahrung auszuhalten vermag, bleibt dann die Notwendigkeit der Nahrungsaufnahme noch immer ein grundlegender Unterschied zwischen dem toten Körper und dem lebenden Wesen?

Noch schlimmer als bei dem Versuche zwischen der Welt der lebenden und der leblosen Materie zu entscheiden, geht es uns, wenn wir im Reiche des Lebens selbst die Grenze ziehen wollen. Was ist ein Tier, was eine Pflanze? Es darf hier wohl als bekannt vorausgesetzt werden, daß die in Laienkreisen verbreitete Anschauung vom Hören und Sehen der Tiere als Gegensatz zu dem Taub- und Blindsein der Pflanze eine irrige ist. Schon ein Hinweis auf die blinden Molche in unterirdischen Höhlen, auf Fische und andere taube Tiere genügt, um die Unzulänglichkeit dieser Ansicht zu beweisen. Dem Laien, der vornehmlich die höher organisierten Tier- und Pflanzenformen vor Augen hat, erscheint es leicht, jene von diesen zu trennen, und er vermag uns nicht einen, sondern hundert Unterschiede zwischen beiden aufzuzählen. Schwieriger liegen jedoch die Verhältnisse bei den auf den untersten Entwicklungsstufen zurückgebliebenen sogenannten „Urformen“, bei den einzelligen Lebewesen und anderen einfachsten Gestalten, die noch nicht erkennen lassen, ob das Wesen dem Tier- oder Pflanzenreiche einzureihen ist, gleichwie der Embryo im Mutterleibe in den ersten Wochen seiner Entwicklung auch noch unentschieden läßt, zu welcher Geschlechtsform er sich auswachsen wird. So ließ auch Wotton die Zoophyten als Or-

ganismen noch auf der Grenze zwischen Tieren und Pflanzen und nannte sie daher „Pflanzentiere", und wenn wir uns auch inzwischen dahin entschieden haben, sie den Tieren (als „Schlauchtiere") zuzuzählen, so bleibt doch für andere Gruppen, für Myxomyzeten und Flagellaten die Frage noch offen. Der Sprachgebrauch, der die einen als Schleimpilze, die anderen als Geißeltierchen bezeichnet, hat die Frage schon zur Entscheidung gebracht, die Wissenschaft aber hegt über diese Eingruppierung noch ihre berechtigten Zweifel.

Doch wenn wir von diesen umstrittenen Formen auch gänzlich absehen wollen, so bleibt gleichwohl die Aufgabe, eine Grenzlinie zwischen den beiden Naturreichen zu ziehen, ungemein schwierig, vielleicht unerfüllbar; und wir erkennen nur zu bald, daß von den hundert Unterscheidungsmerkmalen, die wir so schnell fanden, bei schärferer Prüfung kein einziges standhält. Schon die alleroberflächlichste Prüfung läßt uns erkennen, daß das Gefühl — nach Linné das einzige entscheidende Merkmal zur Erkennung der Tiere — nur ein recht unsicheres Hilfsmittel ist. Was wissen wir überhaupt vom Gefühl? An uns selbst empfinden wir es direkt durch unsere Nerven; an Wesen außer uns aber erkennen wir es nur durch seine Folgen. Ein geschlagener Mensch schreit auf, verzieht schmerzhaft das Gesicht, hebt abwehrend die Hände oder läuft davon. Durch seinen Schrei, der unser Ohr traf, durch Bewegungen seiner Gesichtsmuskeln, seiner Arme und Beine, die wir sehen können, folgern wir also, daß der Mensch den Schlag gefühlt hat, folgern wir sein Gefühl. Halten wir an diesem Beispiel fest! Es lehrt uns, daß zwei körperliche Funktionen, die Stimme und die Bewegung, uns den Eindruck eines Gefühls bei anderen Wesen übermitteln. Ein Wesen, dem die Stimme abgeht, kann uns sein Gefühl nur durch die Bewegung noch kund tun. Der gestochene Fisch schlägt häufig mit dem Schwanze und sucht sich seinem Peiniger zu entziehen. Ein Wesen aber, dem außer der Stimme auch die Bewegung mangelt, hat keine Möglichkeit mehr, uns von seinem Gefühlsleben zu verständigen. Folgert hieraus ohne weiteres, daß es überhaupt kein Gefühl besitzt?

Schon erkennen wir das Gefährliche unserer Beweisführung und das Unrecht, das wir den Pflanzen antun, wenn wir ihnen ohne weiteres ein Gefühlsleben absprechen, weil das Gefühl für uns nicht wahrnehmbar ist. Wir wollen hier nicht so weit gehen, wie einst Fechner, der vom „Seelenleben der Pflanzen" zu erzählen wußte. Ein unendlich langer Weg führt von den ursprünglichsten Formen eines Gefühls, das nur unbewußt empfunden wird und Reflexe auslöst, zum Bewußtsein des Schmerzes, von den Lust- und Unlustbewegungen niederer Tiere bis zur differenzierten Psyche eines Ästheten, den eine schreiende Farbe, eine Dissonanz von Tönen wie ein körperlicher Schmerz berührt. Aber das Gefühl in seiner einfachsten Form den Pflanzen um deswillen absprechen zu wollen, weil es uns nicht wahrnehmbar wird, erscheint ungerecht, unwissenschaftlich, letzteres schon aus dem Grunde, weil — von der wahrnehmbaren Betätigung dieses Gefühls abgesehen — alle Bedingungen gegeben erscheinen, die sein Vorhandensein als notwendig erweisen.

Der Schmerz ward von der Natur den Tieren wie dem Menschen als ein Warner gegeben, um sie auf eine Gefahr aufmerksam zu machen, damit sie ihr, wenn möglich, noch entgehen können. Auch die Pflanze benötigt dieses Warners im Kampfe ums Dasein. Der Schmerz wird ferner durch besondere Bahnen, die Nervenbahnen, fortgeleitet. Auch die Pflanze besitzt solche Nervenbahnen. Man verwunde eine Wurzelspitze mit einer feinen Nadel, mache einen mikroskopischen Längsschnitt und beobachte das Präparat unter einer mittelstarken Vergrößerung. Dann sieht man, wie in den verwundeten Zellen das Protoplasma sich ganz zusammenzog, und wie es auch in den Nachbarzellen sich verändert hat, immer weniger und weniger, je weiter die Zelle von der Wundstelle entfernt ist. Unzweifelhaft findet also hier eine Fortleitung des Schmerzes, des Wundreizes statt. Wo aber die Fortleitung eines Gefühls festgestellt werden kann, da erscheint es sonderbar, dieses Gefühl überhaupt noch ferner ablehnen zu wollen.

Auch wäre es schon um deswillen bedenklich, das Gefühl als den Markstein an die Grenze zwischen Tier und Pflanze zu setzen, da es zu viele Ausnahmen von der Regel gäbe. Wie sollte man ferner die Kalkschwämme, die Kieselschwämme und die anderen zu den Zölenteraten oder Schlauchtieren zählenden Wesen bezeichnen, die unzweifelhaft alle Merkmale des Tieres besitzen und doch teils gar keine Bewegung erkennen lassen, teils nur solche Bewegungen, die in unmittelbarer Beziehung zu ihrer Ernährung stehen? Wir kennen ja auch Pflanzen, die sich hinsichtlich solcher Bewegungen in nichts von den Zölenteraten unterscheiden. Wir kennen den Sonnentau, die Venusfliegenfalle und andere fleischfressende Pflanzen, die mit beweglichen Drüsenhaaren ausgestattet sind. Sobald ein Insekt sich auf das Blatt einer solchen Pflanze setzt, klappt das Blatt zusammen, die Drüsenhaare legen sich über die Beute, halten sie fest, ertränken sie in dem reichlich von ihnen ausgeschiedenen Safte und verdauen sie schließlich, solcher Art Fangarm, Mund und Magen in einem Organ, im Blatte vereinend.

Scheint es nach solchen Beispielen ausgeschlossen, aus dem Fehlen oder Vorhandensein des Gefühls den Unterschied zwischen Tieren und Pflanzen entwickeln zu wollen, so muß indes auch das andere oft herbeigezogene Unterscheidungsmerkmal: der Bewegungsmangel und die hierdurch begründete Bodenständigkeit als unzureichend erkannt werden. Denn abgesehen davon, daß die Bodenständigkeit, das heißt die Unmöglichkeit, sich von seinem Platz fortzubewegen, auch einigen Tieren eigen ist — man denke an die schon erwähnten Schwämme, an Korallen und verschiedene Krebse —, so gibt es im Gegensatze hierzu auch einige Pflanzen, die nichts weniger als bodenständig sind. Wer einmal die zierlichen, kleinen Diatomeen beobachtet hat, die im Wasser langsam am Boden entlangfahren, oder die schönen Volvoxkugeln, die sich vorwärtsrollen mit Hilfe von winzigen Geißeln, die sie gleich Rudern zu gebrauchen wissen, wer unter dem Mikroskop die Bakterien im Wassertropfen umherschießen sah, dem fällt es schwer, an die Bodenständigkeit aller Pflanzen zu glauben. Denn daß die Diatomeen und Volvoxkugeln Pflanzen sind und zu den Algen gehören, daß die Bakterien Pilze sind, unterliegt keinem Zweifel.

Doch auch bei den höher organisierten Pflanzen ist die Möglichkeit einer Bewegung, die das Gewächs zu anderen günstigeren Standorten bringen soll, nicht ausgeschlossen, nur daß hier — entsprechend der ganzen Anlage — die Bewegung eine Wachstumsbewegung ist, daß die Pflanze den begehrten Stand-



orten nicht zukriecht, sondern zu ihnen hinwächst. Immer weiter schieben sich in bestimmter Richtung die Wurzelstöcke am Boden vorwärts und treiben Sprosse. Die alten sterben ab; die neuen stehen dem erstrebten Ziele schon um ein gut Teil näher und so fort, bis das Ziel erreicht ist. So wandert das Veilchen in der Ebene viele Meter weit während weniger Jahre. So klettern die Orchideen in den Tropen allmählich bis in die höchsten Baumgipfel, und jede Pflanze bemüht sich, Standorte aufzufinden, die ihrer Natur am besten angepaßt sind: das Veilchen den kühlen Schatten der Wälder, die Orchidee luftige Plätze an den höchsten Zweigen der Bäume, wo die Sonnenstrahlen sie bescheinen, und die Insekten sie besuchen können.

Wenn daher auch die Fortbewegung der Pflanze nicht immer sonderlich schnell vonstatten geht, so daß eine Schneckenpost dagegen noch Eilzugsgeschwindigkeit hat, so bleibt doch auch die langsamste Bewegung immerhin noch eine Bewegung, weshalb von einer Bewegungslosigkeit füglich nicht die Rede sein kann, auch deshalb nicht, weil die fest im Boden wurzelnden Pflanzen mit ihren Blättern und Blüten oft ziemlich lebhafte Bewegungen ausführen. Bekannt sind die schnellen, ruckartigen Bewegungen, mit denen die Mimose ihre Blätter zusammenklappt, sobald man nur ihre Spitzen berührt, bekannt sind die — schon erwähnten — Bewegungen der fleischfressenden Pflanzen. Auch daß die Blüten und Blätter vieler Pflanzen sich im Sonnenlichte drehen und wenden, um möglichst viele Strahlen aufzufangen, deren sie für ihre wichtigsten Lebensfunktionen benötigen, daß sehr viele Pflanzen ihre Kelche am Morgen öffnen, sie am Abend wieder schließen oder auch umgekehrt, — dies alles dürfte bekannt genug sein, um es jedermann einleuchtend zu machen, daß von einer Bewegungslosigkeit der Pflanze nicht gesprochen werden kann, und daß daher das Fehlen der Bewegung ebensowenig wie das Fehlen des Gefühls ein Erkennungszeichen der Pflanze ist.

Zu all diesen Unterscheidungsmerkmalen, die vornehmlich dem Laien gefallen, da sie „so leicht verständlich und überzeugend" sind, kommen noch zwei andere wissenschaftlicher Art, die aber auch nicht mehr Wert haben: die Unterschiede im Stoffwechselprozeß und im Bau der Zelle. Gemeinhin gilt der Satz, daß die Tiere Sauerstoff einatmen und Kohlensäure ausatmen, daß bei den Pflanzen das umgekehrte Verhältnis statt hat, und daß die Pflanzen ferner imstande wären, Zellulose zu bilden, was die Tiere nicht können. Beide Behauptungen sind falsch. Denn nicht allein, daß wir auch Zellulose produzierende Tiere kennen lernten, die Wurzelfüßler oder Rhizopoden, die Manteltiere oder Tunikaten und wohl auch die Gliederfüßer, die Arthropoden, nicht genug damit, wir wissen heute auch, daß die Pflanzen genau so atmen, wie die Tiere. Nur daß neben diesem Atmungsprozeß, der häufig recht schwach ist, mitunter, ja meistens noch ein anderer, der Assimilationsprozeß verläuft, der Kohlensäure verbraucht und Sauerstoff wieder abgibt. Allein dieser Assimilationsprozeß, den wir vielleicht teilweise unserem Verdauungsprozeß vergleichen dürfen, verläuft nicht immer, sondern nur am Tage, wenn die Sonne scheint, und auch nicht alle Pflanzen vermögen ihn zu vollziehen, sondern nur die grünen, die chlorophyllhaltigen. Die Pilze kennen ihn nicht; sie müssen sich die Nahrung bereits mundgerecht gemacht von anderen Pflanzen stehlen, und schon um ihretwillen müßte daher dieses Unterscheidungsmerkmal als unzureichend abgelehnt werden.

Nicht anders bestellt ist es mit dem Unterschiede der Zellen. Bekanntlich bauen sich beide Lebewesen, Tiere sowohl wie Pflanzen, aus Zellen auf, die gleichsam einen Organismus in seiner einfachsten Form darstellen. Denn es gibt viele „einzellige" Lebewesen, Pflanzen und Tiere, deren Körper nur aus einer einzigen Zelle besteht, indes die höher organisierten Wesen Vereinigungen von vielen Zellen sind, Zellen, die sich in der mannigfachsten Form veränderten, sich zu den verschiedenartigsten Geweben und Verbänden zusammenschlossen. Dieser Formenreichtum der Zelle ist aber im Tierreich ungemein größer als bei den Pflanzen, die sich mit wenigen Grundformen behelfen müssen. Wie gemeinhin angenommen wird, liegt die Ursache für den großen Formenreichtum der tierischen Zelle darin, daß diese nackt bleibt, sich nach allen Richtungen hin beliebig verändern kann, während die Pflanzenzelle sich in einen Mantel, in die Zellhaut hüllt und sich durch diese Begrenzung ihres Umfanges — denn der einmal angelegte Mantel kann so leicht nicht wieder abgeworfen werden — selbst von der Möglichkeit weitgehender Formveränderungen ausschloß.

Dieser Unterschied zwischen Tieren und Pflanzen, der von ihren Grundelementen, den Zellen, ausgeht, ist zurzeit der beste, den wir kennen. Zwar erscheint er wenig praktisch, da er zur Entscheidung der Frage, ob Tier, ob Pflanze erst das Mikroskop zu Hilfe rufen muß. Doch würden wir uns wohl damit abfinden können, wenn nicht auch dieses Unterscheidungsmerkmal Ausnahmen nach beiden Richtungen hin zulassen müßte. Wir kennen verschiedene Algen, deren Zellkörper die Fähigkeit besitzen, aus ihrer Zellhaut herauszutreten und nackt eine Zeitlang im Wasser herumzuschwimmen, ehe sie sich aufs neue mit einer Membran umgeben. Und wir kennen anderseits auch verschiedene einzellige Tiere, die in einem bestimmten Alterstadium aufhören, zu fressen und sich zu bewegen. Sie kugeln sich zusammen und umhüllen sich mit einer festen Membran, die manchmal sogar aus Zellulose besteht, also noch weit fester ist, als die Haut der lebenden Pflanzenzelle.

Somit fällt auch dieses Merkmal als unzureichend, und die Frage nach den Unterschieden zwischen Tiere und Pflanzen bleibt ohne Antwort. Die Aufgabe, eine einwandfreie Grenzlinie zwischen den beiden großen Naturreichen zu ziehen, scheint unausführbar. Das aber darf uns nicht eben wundern, wenn wir die natürliche Entwicklungsgeschichte verfolgen und daran denken, wie ein Wesen sich immer aus dem anderen entwickelt hat. Aus einer Urform, der Zelle, sind sie alle einmal hervorgegangen, und jedes Lebewesen, das jetzt eine höhere Entwicklungsstufe zeigt, hat diese erworben im Laufe der Jahrhunderttausende auf Grund der wechselnden Existenzbedingungen und der Anpassungsfähigkeit der Organismen. Eines ist nach dieser auf die Entwicklungs- und Abstammungslehre sich stützenden Weltauffassung aus dem anderen hervorgegangen, die Menschen aus den Tieren und diese aus den Pflanzen. Wie sollen bei einem solchen stufenweisen Vorgehen, da immer eines sich aus dem andern entwickelt, Grenzlinien entstehen können, die ein Lebewesen vom anderen trennen?

Die Reiche der Menschen brauchen solche Grenzen, die sich im Kriege verschieben und im Frieden



von Soldaten und Gendarmen bewacht werden müssen. Die Reiche der Natur aber kennen keine Grenzen. Dies haben endlich auch die Menschen erkannt. Denn während einst die Forscher es für ihre vornehmste Pflicht hielten, diese „natürlichen" Grenzlinien zu suchen, sehen wir heute unser Ziel im Auffinden von Bindegliedern, die Übergänge schaffen und ein Reich mit dem anderen verbinden. Denn das deucht uns das Verdienstlichere zu sein und auch — im Hinblick auf die Entwicklung selbst — das Natürlichere.

Der Triumph der Hygiene.

Von Prof. Dr. Gustave Krafft, Lausanne. Mit 5 Abbildungen.

Wenn es wahr ist, daß das Reisen der Jugend erst die rechte Gestalt gibt, dann wird man auch behaupten dürfen, daß es das reifere Alter vorteilhaft umgestaltet. Tatsächlich hat man, wenn man einmal zweimal zwanzig Jahre und mehr auf dem Rücken hat, über die Menschheit und die Dinge ringsum seine festen Meinungen und Anschauungen, an denen man sich nicht mehr gerne deuteln läßt. Mit einem Wort, der Verstand hat seine ausgeprägte Gestalt angenommen.



Abb. 1. Hauptplatz der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911 mit der Halle „Der Mensch".

Ich meine, es ist dringend notwendig, ihm gerade diese Starrheit zu nehmen und ihn immer wieder neu zu modeln und abzuändern. Wir müssen unser Gehirn, diesen armen Gefangenen, der nur mit vieler Mühe aus den winzigen Gucklöchern seines Gefängnisses in die Welt blicken kann, der beständigen Umwälzung seiner Umwelt anpassen, um es so vor der bedauerlichen Erstarrung zu bewahren, die nichts anderes ist, als der Vorläufer der Altersschwäche.

Ich ziehe daraus die Lehre, daß man in jedem Alter Reisen machen und sich dabei bewußt sein sollte, dies nicht zur Kurzweil, sondern als eine Arbeit zu tun. Von meiner letzten Reise nach Deutschland habe ich erhebende Erinnerungen mit nach Hause gebracht. Ich war überrascht von der Höflichkeit und Liebenswürdigkeit, mit der dort der Ausländer behandelt wird; obgleich ich in der unangenehmen Lage war, ein ziemlich schlechtes Deutsch zu sprechen, verzärtelte man mich doch wie ein geliebtes Kind. Manch grimmiger Wächter der Ordnung, den ich mit Bangen ansprach, wies mir, seinem Schutzbefohlenen, den richtigen Weg mit einer Freundlichkeit, die ich nicht erwartet hatte.

Was uns in Deutschland am meisten in die Augen springt, das ist die Tatsache, daß man dort für alle Möglichkeiten Vorsorge ge-

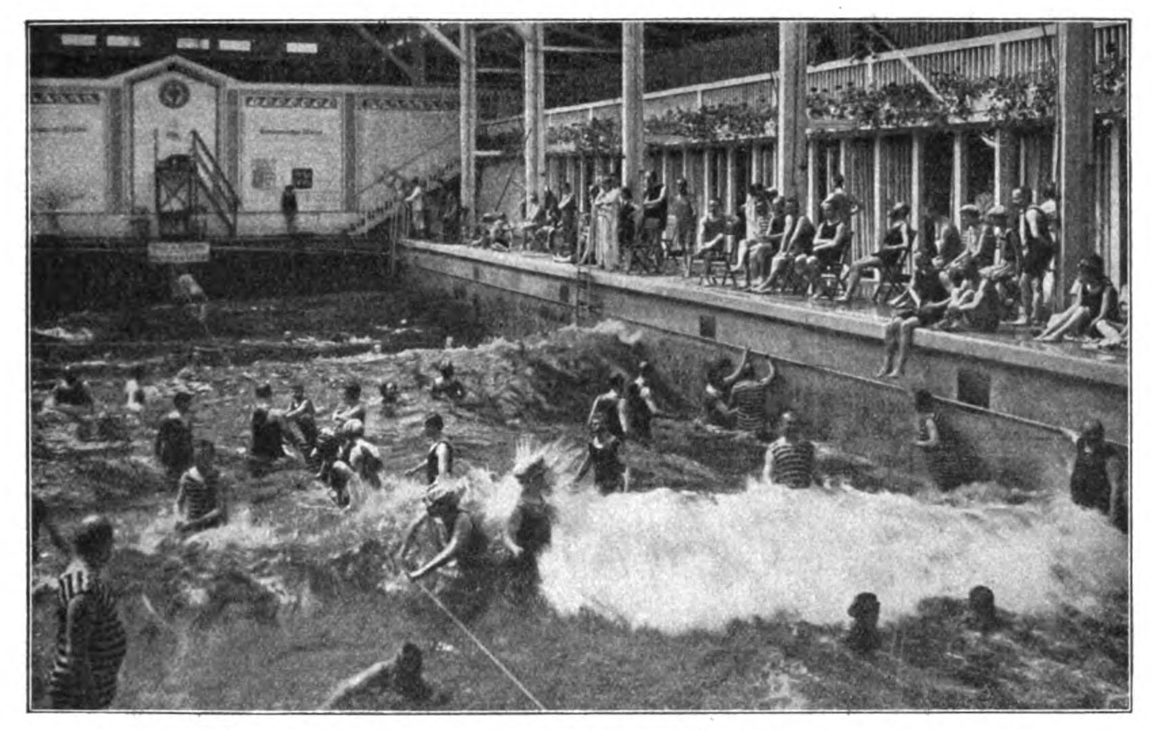


Abb. 2. Blick in das Undosa-Wellenbad auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung zu Dresden.

troffen hat. In allem finden wir Ordnung und System. Der Fremde weiß sogleich, was er zu tun hat: Man macht ihm von vornherein klar, was erlaubt und was verboten ist (um übrigens aufrichtig zu sein, die Verbotstafeln sind jenseits des Rheins entschieden in der Mehrheit).

Nach einem kurzen Besuch in München, seinem wunderbaren deutschen Museum, seinen Gemäldegalerien und Bierbrauereien, führte mich mein Weg über Nürnberg, dieses entzückende Kunstwerk, das man mit peinlicher Sorgfalt gegen alle Verwüstungen durch neuzeitliche „Kulturarbeiten" zu schützen gewußt hat, über Leipzig mit seinen Buchhandlungen nach Dresden, dem Ziel meiner Reise.

Man hat schon häufig behauptet, unserem



Abb. 3. Arbeiterhäuser auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden.



Zeitalter der Aufklärung, der Wissenschaft und der praktischen Arbeit fehle der Glanz und der Ruhm. Das ist meiner Ansicht nach ein großer Irrtum; der Ruhm hat sich nur geändert, wie alles andere auch. Was einst wenig ruhmvoll war, das ist es heute geworden, Heldentaten werden auch heute noch auf einem ganz anderen Schlachtfelde verrichtet.

Ich weiß wohl, daß jede Wahrheit nur bedingungsweise und für einen kurzen Augenblick gilt. Ich kann nichts daran ändern, daß die Menschheit bisher nur von Unkenntnis und Lüge gelebt hat. . . .



Abb. 4. Beispiel einer Wandtafel von der Hygiene-Ausstellung Dresden.
Tsetsefliege und Schlafkrankheit.
Die Glossina palpalis ist die Überträgerin der Schlafkrankheit. Erst mit ihrer Entdeckung war es möglich, die Schlafkrankheit zu bekämpfen. Die starke Verbreitung der furchtbaren Seuche, die auch neuerdings vom Kongo her in Deutsch-Ostafrika eindrang, ist mit auf die Gleichgültigkeit der Eingeborenen gegenüber Insektenstichen zurückzuführen. In den Seengebieten Deutsch-Ostafrikas wird die Schlafkrankheit auf zweierlei Weise bekämpft. Einmal dadurch, daß man weite Gebiete abholzt, um dadurch der Fliege, die sich gern im Gebüsch aufhält, eine Daseinsmöglichkeit zu nehmen, dann aber wird in großen Sammellagern die Schlafkrankheit durch Behandlung der Kranken bekämpft.

Wir leben jetzt in einer Zeit, in der man es endlich wagt, die Wahrheit zu bekennen und sie der breiten Öffentlichkeit zu zeigen.

Ich wende mich an euch alle, die ihr über die soziale Lage der Gegenwart jammert! Trinkt nur weiter den Gesundbrunnen von Vichy und laßt uns mit eurem Lamentieren in Ruhe. Eure Schwarzseherei kommt doch nur von eurer Unkenntnis und eurer schlechten Verdauung her. Macht endlich die Fenster und die Augen auf und laßt einmal eure Lungen und euren Kopf gehörig auslüften! Merkt ihr denn gar nicht, wie euch der Erstickungstod droht?

Wir, die wir nur von Tatsachen leben, die wir wirklich wahrnehmen können, die wir die Wirklichkeit lieben, wie man das Licht liebt, wir sind glücklich, in der schönsten, ruhmreichsten aller Zeiten zu leben. Das zwanzigste Jahrhundert ist das schönste und größte, denn es ist das Jahrhundert der offensten Wahrheit.

Diese Gedanken drängen sich jedem, auch dem engherzigsten Besucher der Dresdener Hygiene-Ausstellung auf, und so regte sich in mir beim Verlassen der Stadt der Wunsch, man müßte, um dem Fortschritt auf seiner siegreichen Bahn nachzuhelfen, diese Ausstellung erhalten und sie von Land zu Land wandern lassen. Zum Teil ist ja dieser Wunsch schon erfüllt, denn eine Stiftung in der Höhe von einer Million erlaubt es, wenigstens einen großen Teil all dieser Wunder zu erhalten. Man wird in Zukunft nach Dresden reisen, nicht nur um die sixtinische Madonna zu bewundern, obgleich ja schon ihr sanfter Blick die Reise lohnen würde. Man wird nach Dresden fahren, um mit eigenen Augen zu sehen, warum und wie die Menschheit der Gegenwart glücklicher ist, denn je.

Alle Völker der Erde haben ihr Scherflein zu diesem gewaltigen Sammelwerk beigetragen, dessen reiche Fülle als Mittelpunkt die Halle „Der Mensch" mit der Inschrift: „Kein Reichtum gleicht der Gesundheit!" überragt.

Ist es nicht erstaunlich, daß der Mensch unentwegt hinter dem vergänglichsten Reichtum herjagt, den es gibt, hinter dem falschen Geld, und dabei jeden Tag etwas von dem einzigen Reichtum verliert, den er sich mit allen Kräften erhalten sollte: die Gesundheit! In dieser Halle, die dem Menschen gewidmet war, konnte man den ganzen Bau des menschlichen Körpers, das Ineinandergreifen seiner einzelnen Glieder, ihre Arbeiten und Krankheiten sehen, von der Vereinigung der beiden Eizellen bis zu dem Augenblick, wo der vom Leben verbrauchte, herabgekommene Körper der Krankheit und dem Tod verfällt. Noch sehe ich die junge Frau, die wie verzückt vor einem einmonatigen Embryo stand, und es nicht fassen konnte, daß der Mensch so klein sein Leben beginnt.

Zum erstenmal war hier die Wahrheit ungeschminkt, ohne Verschönerung, ohne Geheimnistuerei ausgestellt; jedermann hatte allenthalben freien Zutritt. Wenn man diese kilo-

meterlangen Reihen mit der nötigen Gründlichkeit durchwandert hatte, dann war vielleicht mancher schöne Traum zerronnen, aber man hatte gelernt, man hatte verstanden. Lachend und neugierig trat mancher Besucher durch das weite Tor; er glaubte sich frei von jeder Verantwortung für das Unglück, unter dem die Menschheit leidet. Und er verläßt sie im Gefühl der Mitschuld. All die Schäden, die die Tuberkulose, der Krebs, die Trunksucht, unmäßiger Tabakgenuß, die Nachlässigkeit der Mutter, die Sorglosigkeit der Väter, Gleichgültigkeit und Unkenntnis aller verursacht haben, springen in die Augen und machen einen nachdenklich. Anatomische und mikroskopische Präparate, Wachsmodelle, graphische Tafeln, Statistiken. Welche Fülle stummer Anklagen! Man hört nichts, man streitet über nichts, man sieht nur: das ist gut und das ist schlecht, das führt zum Leben, das bringt den Tod; das mußt du lassen, und das mußt du tun.

Es war für mich ein echter Abschiedsschmerz, als ich diesen Tempel der Gesundheit und der Wissenschaft verlassen mußte, in den man so gerne seine Schüler, seine zweifelnden Freunde, alle seine Mitmenschen führen möchte.

Ermüdet von all den Eindrücken setze ich mich abends in einen Expreßzug und mit Volldampf geht's durch die laue Nacht dem Süden zu. Noch im Traum sehe ich die Zusammenstellung, die ich mir zuletzt angeschaut habe: Niederste Sterblichkeit: Wissenschaftler, Gärtner, Bauern, Unteroffiziere, Seeleute, Rechtsanwälte. . . Höchste Sterblichkeit: Faulenzer, Arbeitslose, Kellner, Bierbrauer, Friseure, Metzger. . . Tod durch Lungenschwindsucht von 1000 Einwohnern Bauern 79, Heimarbeiter 488, Kellner 706. . .

Aber warum nimmt denn dann die Zahl der Bauern mit jedem Tag ab, während die der Schankwirte ins ungeheuerliche wächst? Und ich schlummerte ein, ohne eine Antwort auf diese Frage zu finden.

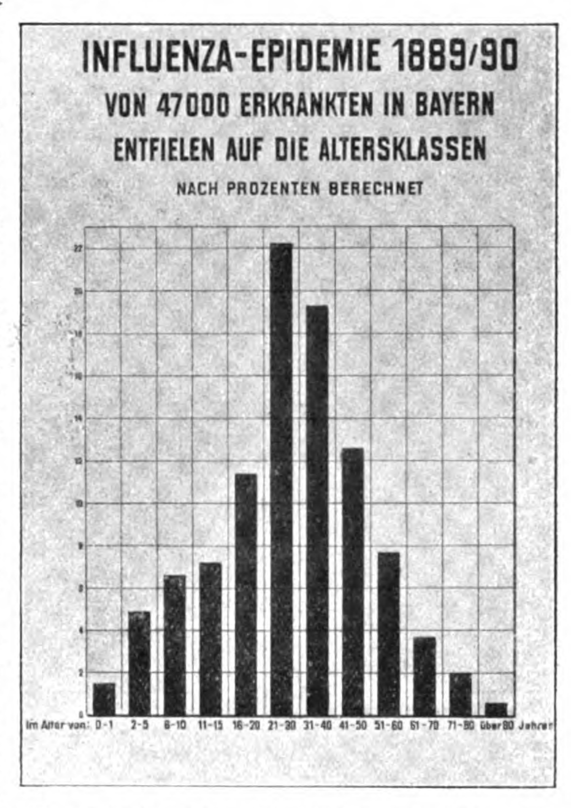


Abb. 5. Beispiel einer Statistik von der Hygiene-Ausstellung Dresden: Die Influenza.

Die Influenza tritt bekanntlich in der verschiedensten Weise auf. Vielfach werden nur besondere Volks- und Altersklassen oder ein bestimmtes Geschlecht von der Krankheit befallen. Aus der graphischen Darstellung ist zu ersehen, daß im Jahre 1889/90 in Bayern ganz besonders die in der Berufsarbeit stehenden Altersklassen vom zwanzigsten bis vierzigsten Jahr befiel.

Der König der Meeresfauna.

Hochsee-Erinnerungen von A. Theinert, Zürich.

Mit 3 Originalzeichnungen eines Nordpolfahrers.

Mir war's eine gute Weile verteufelt schlecht gegangen im Lande Onkel Sams, und nach allerlei vergeblichen Versuchen, mich auf dem festen Lande wieder in die Höhe zu rappeln, ließ ich mich schließlich in New Bedford als Matrose anwerben.

Aus diesem Hafen (im nordamerikanischen Staate Massachusetts) segelte damals noch eine zahlreiche Flotte von Voll- und Barkschiffen, von Briggs und Schuners auf den Walfischfang, und eine vom Glück begünstigte Jagd auf die Riesen-Zetazeen warf, bei den vor der Herrschaft des Petroleums hohen Tran- und Sperm-(Walrat-)ölpreisen, für die Beteiligten ganz nette Gewinne ab. Mir, der ich als „Greenhorn“ (unerfahrener Neuling) geheuert hatte und erst gegens Ende der vierzig Monate währenden Fahrt zum Harpunier aufgerückt war, wurden nach der Heimkehr bare 1100 Dollar von den Reedern auf den Tisch gezählt. Das war allerdings ein außergewöhnlich günstiges Resultat. Keines der gleichzeitig mit uns auf den Fang ausgelaufenen Fahrzeuge hatte auch nur halb so viele Wale zur Strecke gebracht wie wir.

Unsere Barke, die „Jolly Ann“, befehligt von Kapitän Flanders, kreuzte im Atlantischen, im Indischen und im Großen Ozean, fast immer südlich vom Gleicher, auf Pottwale; die fünf Bartenwale, die wir bei den Kerguelen-Inseln erbeuteten, wurden nur so nebenher mitgenommen.

Bartenwale, die antarktischen sowohl wie die arktischen, sind vergleichsweise harmlose Riesen, die selten gegen ihre Bedränger feindlich vorgehen. Anders verhält es sich mit dem Pottwal oder Kaschelot (Cátodon macrocéphalus), der ein gefährlicher Gegner ist, rasch und gewandt in seinen Bewegungen, geneigt, die Offensive zu ergreifen, und dazu nicht nur bewehrt mit dem Schlagapparat des Schwanzes, sondern auch mit einem fürchterlichen Gebiß.

Wie ein großer grauer Felsblock ragt der plumpe Kopf aus der wirbelnden, schäumenden Flut. . . .

Von der enormen Größe dieser Ungetüme kann sich der, der nie eines in der Nähe gesehen hat, schwer eine richtige Vorstellung machen. Der größte Pottwalbulle, den wir erlegten (Kühe von mehr als 15—17 m Länge sind mir nie vorgekommen) war, wie ich den seinerzeit darüber gemachten Notizen entnehme, wenig kürzer als unser stumpf gebautes Schiff; er maß von der breiten Frontfläche des Kopfpolsters bis zum Schwanzende 24 m, und der Leibesumfang betrug an der dicksten Stelle 15,5 m, Länge des mit zwei Reihen klotziger, weit voneinander abstehender Zähne besetzten Unterkiefers 6,2 m. Schwanzspanne von Spitze zu Spitze 5,8 m. Die 33 cm dicke Blubber-(Speck-)Schicht lieferte 91 hl Öl, der ungeheuerliche Kopf 19 hl Walrat. Den Raumgehalt des ganzen Körpers schätzten wir auf rund 700 cbm, das Gewicht auf 200 000 kg, also auf etwa die Schwere von vierzig Elefanten. Dieser einzige Kaschelot stellte einen Handelswert von 4000 bis 5000 Dollars dar. Welches Alter der Riese erreicht haben möchte, wie alt überhaupt diese Tiere werden, das sind Fragen, die sich nicht beantworten lassen. Der Specklage eines anderen Pottwalbullen, der erheblich kleiner war als der beschriebene, entnahmen wir beim Einschneiden eine abgebrochene, im Fett verkapselte Harpunenspitze, der die Buchstaben R. E. und die Jahreszahl 1826 eingeschlagen waren. Dieser Kaschelot war also vor vierzig und etlichen Jahren schon gejagt worden und hatte sich immer noch nicht zu der für diese Geschöpfe erreichbaren Größe entwickelt.

Viele Leute haben absonderliche Vorstellungen von halb fabelhaften, populär als vorsintflutlich bezeichneten Ungeheuern, die einst auf unserem Planeten gehaust haben, und denen ebenbürtige Geschöpfe jetzt nicht mehr zur Seite gestellt werden könnten. Tatsache ist, daß in den Ablagerungen der Juraformation Skelette von Sauriern gefunden worden sind, die länger waren als die längsten der gegenwärtig lebenden Zetazeen; ein an Körpermassigkeit gewaltigeres Geschöpf als den Pottwal läßt sich aber mit einer einzigen Ausnahme in keiner der früheren Entwicklungsepochen der Fauna nachweisen. Was die Jetztzeit anbelangt, so ist die vielumstrittene „Große Seeschlange" noch zu sagenhaft, um ernstlich zu Vergleichen herangezogen zu werden, und mit den Riesentintenfischen und Oktopoden, von denen vereinzelte Exemplare an den nordamerikanischen Küsten gelandet und eingehend untersucht worden sind, macht der Kaschelot kurzen Prozeß; sie bilden seine Hauptnahrung. Mit Bequemlichkeit verschlingt er Brocken von Meterlänge und Mannsschenkeldicke,[1] wogegen der enge Schlund der Bartenwale nur kleine Fische und Weichtiere durchläßt, die zu Tausenden und Abertausenden in den Fransen der Barten des äsenden Riesen hängen bleiben, nach einem vollen Zuge mittels der dicken Zunge abgestreift und zerquetscht und als breiige Masse in den Magen befördert werden.

Kein Seefahrer hätte bessere Gelegenheit, Einblicke zu tun in noch ungelöste Rätsel der Ozeane, als der Walfischfänger, der die entlegensten Wasserwüsteneien aufsucht und manchmal sechs Monate nacheinander und länger gar kein Land in Sicht bekommt. Doch das Augenmerk der Männer, die den Leviathanen nachstellen, ist lediglich auf materiellen Gewinn gerichtet; was außerhalb der Dollarfrage liegt, hat für sie kein oder doch nur sehr untergeordnetes Interesse. Kapitäne und Steuerleute haben alle langsam vom einfachen Bootsruderer sich in die Höhe gearbeitet, und diesen rauhen Seebären fehlt's an Bildung und Verständnis, wissenschaftlich wertvolle Beobachtungen zu machen.

Über das rein Technische der Waljägerei, über Einrichtung der Schiffe und Boote ꝛc. mich des Langen und Breiten auszulassen, könnte langweilig werden, ist ja auch schon mehrfach beschrieben worden; hier sollen nur Schilderungen von Jagd- und Kampfszenen Platz finden, die ich selber geschaut, bei denen ich mitgewirkt habe. Zu meiner Zeit betrieben die Amerikaner den Fang noch nach althergebrachter

[1] Ich selbst habe derartige Stücke gemessen, die von dem zu Tode verwundeten Pottwal in seinem Todeskampf erbrochen wurden.



Methode, man schoß dem zu erbeutenden Koloß noch nicht die ihn fesselnde Harpune und die ihn tötende Granate mit Kanonen vom Deck eines Dampfers in den Leib: in den leichten, oft sehr weit von ihrer Operationsbasis sich entfernenden Booten wurde der Kampf mit dem gefährlichen Gegner aufgenommen und ausgefochten, Aug' in Aug'. Eine vorzügliche Seemannsschule waren jene öfters vier und fünf Jahre dauernden Kreuzfahrten.

Zwischen Neukaledonien und den Norfolk-Inseln im westlichen Stillen Ozean hatten wir eines Morgens in wenigen Stunden aus einer Herde heraus drei Kaschelotkühe erbeutet, und am Nachmittage war das Einschneiden und Aussieden im vollsten Gange. An dieser wichtigen Arbeit beteiligt sich die gesamte Mannschaft eines Walfischfängers vom Kapitän bis zum Schiffsjungen mit Anspannung aller Kraft und Energie. Bis der gewonnene Blubber in Öl verwandelt, in Fässer gefüllt und im Raume sicher verstaut ist, wird kaum die allernotwendigste Zeit zum Essen und Schlafen bewilligt; mit drei Stunden Ruhe, die auf vierundzwanzig Stunden kommen, muß jeder sich begnügen. Das Losbrechen eines Sturmes könnte dazu zwingen, die längsseits liegenden, erst teilweise abgeschälten Riesenkadaver fahren zu lassen, und auch dann, wenn das Barometer gutes Wetter ankündigt, müssen doch das Schiff und die Bootsmannschaften immer so rasch wie möglich wieder klar und frei für neue Fangoperationen gemacht werden.

An jenem Nachmittage waren sogar, was selten geschieht, die Ausguckposten von den Masten heruntergerufen worden. So kam es, daß ein einsam herumvagabondierender Pottwalbulle nicht gemeldet wurde, der da plötzlich auftauchte, kaum 100 m von der Luvseite[2] des Schiffes entfernt. Gleichzeitig mit ihm erschienen zwei der gegen 5 m lang werdenden Raubdelphine (Orca gladiátor) und ein schlanker, an Länge die Orkas noch überragender Schwertfisch (Xiphias). Die drei mochten den Leviathan schon eine Weile verfolgt haben, und zwischen jenen und diesem kam's zu einem Kampfe, dessen Hauptszene dicht vor unseren Augen sich abspielte:

Wie ein lanzierter Torpedo schießt der Schwertfisch auf den Kaschelot los, mit dem spitzigen Fortsatz seiner Oberkinnlade, der er den Namen verdankt, nach der Herzgegend des Gegners zielend. Der aber, gewandt eine halbe Wendung machend, bietet dem Angreifer die Stirn, der Stoß trifft das zähe, hartknorpelige Kopfpolster unter stumpfem Winkel und reißt dort eine lange weiße Furche. In der Richtung des genommenen Anlaufes vorwärts getrieben, gleitet der Xiphias über den Pottwal hin, der jetzt blitzgeschwind sich aufrichtet. Wie ein großer grauer Felsblock ragt der plumpe Kopf aus der wirbelnden, schäumenden Flut, die kleinen Augen funkeln boshaft, der ungeheuerliche Rachen klafft auf, und ehe der Schwertfisch seine volle Bewegungsfreiheit wiedererlangt hat, ist er gefaßt. Ein Knirschen, Krachen und Schütteln, ein deutlich vernehmbarer Schluckton, und das Schwanzende des entzweigebissenen Xiphias verschwindet in der gähnenden Höhle des Kaschelotschlundes. Die Orkas sind inzwischen auch nicht faul gewesen, sie haben sich an den Flanken des Riesen verbissen, ihm Haut und Speckfetzen abreißend. Durch heftiges Drehen um seine Längsachse schüttelt der Bedrängte die Bedränger ab, dann läßt er nach rückwärts sich fallen: der gewaltige Schwanz schwebt einen Augenblick in der Luft, um im nächsten mit schallendem Schlage auf den einen der Orkas herunterzusausen und ihn zu zerschmettern. Der noch überlebende Angreifer flieht, aber der zu rasender Wut geneigte Leviathan verfolgt ihn, manchmal mit dem ganzen Körper über den Meeresspiegel emporschnellend, bis Jäger und Gejagter unseren Blicken entschwinden.

Daß ich einem solchen Kampfe zwischen Ungetümen der Tiefe aus nächster Nähe als Augenzeuge beiwohnen konnte, habe ich als eine besondere Gunst des Schicksals erachtet.

Wir hatten die Freundschaftsinseln (auch Tongaarchipel genannt, eine Inselgruppe Polynesiens) angelaufen und ein Dutzend unserer Kanaken entlassen. Die braunen Burschen waren von einem anderen Walfischfänger angeworben und von diesem mit nach New Bedford gebracht worden; dort hatten sie sich dann für die „Jolly Ann" unter der Bedingung verpflichten lassen, zwei Jahre nach Antritt unserer Fahrt in ihrer Heimat ausgemustert zu werden. Kanaken, weiße Portugiesen von den Azoren und Neger von den Portugal gehörenden Kapverdischen Inseln haben von jeher den amerikanischen Walfischfängern starke Kontingente gestellt. Die in unseren Mannschaftsbestand durch den erwähnten Abgang gerissenen Lücken mit neuen Freundschaftsinsulanern auszufüllen, gelang nicht; die Berichte der Heimgekehrten über das harte Leben und die strenge Zucht an Bord mochten nicht sonderlich verlockend gewirkt haben. So stachen wir denn nach einwöchigem Aufenthalt wieder in See, den Kurs nach



Der mit fest gegen den Haltblock gestemmtem Knie im Bug des Bootes stehende Offizier hebt die Lanze. . . .

[2] Die dem Winde ausgesetzte Seite, im Gegensatz zu der von ihm abgewendeten Leeseite.

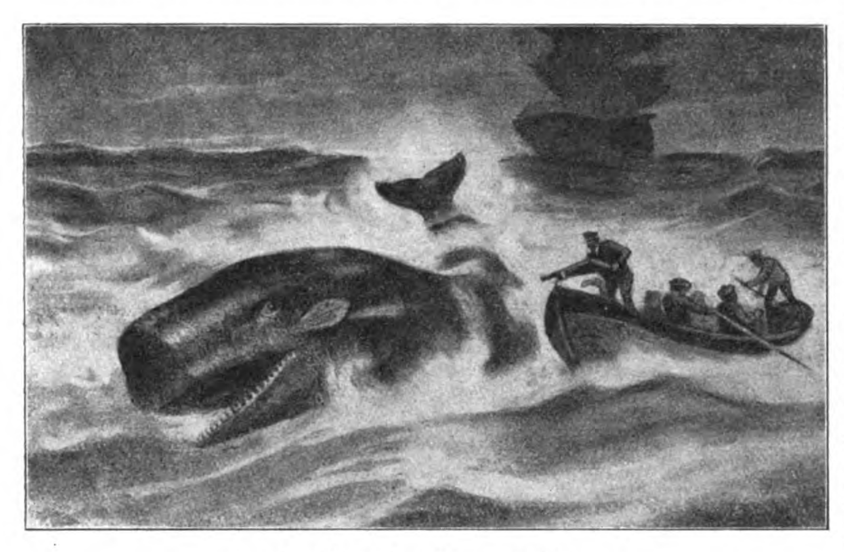


den Hervey- oder Cooks-Inseln (zu Neuseeland gehörig) richtend, wo der Kapitän willigere Rekruten zu finden hoffte. Vorläufig konnten wir, anstatt wie bisher vier Boote, nur zwei in Tätigkeit bringen.

Am dritten Tage nach der Abfahrt wird spät abends noch ein vereinzelter Pottwal gesichtet, und fünf Minuten später rasseln die Boote von ihren Davits (über die Schiffsseite hinausragende Krane) ins Meer. Der erste und zweite Offizier, die beiden ihnen zugeteilten Harpuniere und je vier Matrosen nehmen ihre bestimmten Plätze ein, und wir stoßen vom Schiffe ab, auf dem nun der Kapitän, der dritte und vierte Offizier und zwei Harpuniere, Steward, Koch, Böttcher und Schiffsjunge zurückbleiben.

Die Jagd beginnt:

Die Bootsmasten werden aufgerichtet, die Segel gesetzt, und der frisch wehende Wind bringt uns bald ins Fahrwasser des langsam schwimmenden Kaschelots. Gleichzeitig kommen beide Boote in Wurfweite, und von zwei Harpunen gut getroffen und dadurch mit uns verbunden, taucht der Koloß unter. Auch die Sonne taucht unter, der oberste Rand der glutroten Scheibe verschwindet unter der Horizontlinie, und zehn Minuten später hat die Tropennacht ihre Herrschaft angetreten.



. . . wir gleiten ihm wieder zur Seite. . . .

Nach geglücktem Wurfe sind Segel und Masten geborgen worden, und so sorgsam wie möglich spielen wir jetzt die Harpunenleinen aus hinter dem sinkenden Wal, bis das Atmungsbedürfnis ihn aufwärts treibt und er, nach etwa halbstündigem Verweilen in der Tiefe, laut blasend und spritzend, wieder erscheint, gut hundert Faden[3] von uns weg. Deutlich sehen können wir ihn nicht, aber das lebhafte Phosphoreszieren des Meeres um ihn herum zeigt an, wo er, die Boote nachschleppend, mit mäßiger Geschwindigkeit seinen Weg verfolgt.

Griff um Griff die Leine einholend, arbeiten wir uns an das Ungetüm heran zum entscheidenden Kampfe. Näher und näher rücken wir ihm auf den Leib. Die Umrisse des breiten Rückens werden erkennbar; noch ein paar Züge und das Ziel ist erreicht.

Der mit fest gegen den Haltblock gestemmtem Knie im Bug des Bootes stehende Offizier hebt die Lanze, und von den nervigen Armen kräftig gestoßen, dringt das 2 m lange Eisen bis zum Ansatz der hölzernen Griffstange zweimal rasch nacheinander in die dunkle Masse.

Wild peitscht der empfindlich Getroffene mit dem Schwanz um sich. Wir aber haben die Ruder eingesetzt und weichen der drohenden Vernichtung aus, aufmerksam den kaltblütig gegebenen Kommandos des jetzt steuernden Harpuniers folgend, und das leichte, spielend jedem Drucke der langen Riemen folgende Boot bald rückwärts, bald vorwärts treibend oder herumdrehend wie einen Kreisel. Doch wir haben's diesmal mit keinem bösartigen Gegner zu tun; er macht nicht Front gegen seine Angreifer, sondern denkt nur an Flucht. Mit verdoppelter und verdreifachter Geschwindigkeit rast er davon, uns durch die hoch aufspritzende Flut mit sich fortreißend.

Solch außerordentlicher Anstrengung sind aber selbst die Riesenkräfte eines Kaschelott nicht andauernd gewachsen, er mäßigt sein Tempo, wir gleiten ihm wieder zur Seite, und der im Bug stehende Offizier schickt sich an, einen Schuß aus dem „Bomb-Gun“ abzugeben.

Das „Bomb-Gun“ ist ein schwerer, glatt gebohrter Karabiner von 3 cm Seelendurchmesser, der mit einem hohlen, pulvergefüllten, 30 cm langen Messingzylinder geladen wird. In der Stahlspitze des Zylinders sitzt eine Perkussionsvorrichtung mit kurzem Zeitzünder, das Platzen des Geschosses zu regulieren.

Unser Chef feuert, der Rückstoß bringt ihn zum Wanken, und der Pottwal schnellt in die Höhe; in seiner ganzen Größe schwebt er, ein grauenerregender Anblick, eine oder zwei Sekunden frei in der Luft. Mit Donnergetöse fällt er ins Meer zurück, einen Schwall verursachend, in dem die Boote herumgeworfen werden wie Nußschalen. Bis auf die Haut durchnäßt und eifrig das eingeschwemmte Wasser ausschöpfend, werden wir weitergeschleppt. Aber nicht mehr lange dauert diese Fahrt ins Ungewisse; der Leviathan ist zu Tode getroffen; nach ein paar krampfhaften Zuckungen dreht sich der Körper auf die Seite und liegt regungslos.

Hundsmüde von der mehrstündigen aufregenden und anstrengenden Arbeit hocken wir auf den Ruderbänken, knabbern an steinhartem Zwieback und spülen dieses trockene Futter mit dem lauen, abgestandenen Wasser aus dem Bootsfäßchen durch die Kehlen. Dann werden die Pfeifen angezündet, und der Bootsführer beginnt, ab und zu verschnaufend, in einen Flügel der hartknorpeligen, zähen Schwanzflosse ein Loch zu stoßen, durch das das von der Harpune zu lösende Ende der Leine geschoben werden soll zur

[3] Ein ursprünglich der Körperlänge des Mannes entsprechendes, in 6 Fuß eingeteiltes Längenmaß.

späteren Leitung nach der „Jolly Ann". Zu dieser mühseligen Arbeit wird ein spatenförmiges, haarscharfes Werkzeug aus bestem, härtestem Stahl benutzt.

Da erwacht plötzlich der totgeglaubte Kaschelot zu neuem Leben und schleudert mit gewaltigem Ruck den in seinem Schwanze steckenden Spaten in unsere Mitte. Die Schneide trifft den auf der Bank hinter mir sitzenden Matrosen Mike Mahoney, einen wegen seines urwüchsigen Frohsinns allgemein beliebten jungen Irländer, ins Gesicht und spaltet ihm den Kopf.

Ehe wir recht zur Besinnung kommen, wird das Boot nocheinmal mit fabelhafter Geschwindigkeit fortgezogen, aber weiteres Unheil richtet das Ungetüm nicht an, in wenigen Minuten hat es ausgetobt und diesmal endgültig. Das letzte Aufflackern seiner Lebensgeister hatte einem braven Kameraden den Tod gebracht.

Wir betten die blutüberströmte Leiche auf dem Bootsboden und decken sie mit dem Segel zu. Schmerzen hat der arme Junge nicht gelitten, er ist niedergeschmettert worden wie von einem Blitzstrahl. In düsterem Schweigen sehnen wir das Ende der Nacht herbei. Wir haben keine Ahnung, wo das Schiff ist und ob es in Sicht sein wird bei Anbruch des neuen Tages.

Da flammt über dem Meeresspiegel ein blaues Licht auf, ein Signal vom anderen Boote, dessen Harpune der vorletzten Schlepperei nicht standgehalten. Wir antworten mit drei roten Lichtern, in Pausen von zehn Minuten abgebrannt, und hören endlich die Ruderschläge der uns suchenden Genossen. Ein schwaches „Hurra" auf beiden Seiten und wir kommen zusammen. Aufmerksam halten wir Umschau nach einem Signal von der „Jolly Ann", aber vergebens.

Doch das Verirrtsein im Ozean, das Schrecknis, mit knapper Zwieback- und Trinkwasserration unter der glühenden Tropensonne warten und warten zu müssen, bis man die Halbverschmachteten findet, solches bleibt uns erspart: das aufgehende Tagesgestirn bestrahlt unsere alte Barke, wie sie, sechs oder sieben Seemeilen windwärts, direkt auf uns zuhält. Bald sind wir an Bord und stärken uns an Speise und Trank. Der Körper des verunglückten Kameraden wird in Segeltuch eingenäht, mit altem Eisen beschwert und, nach einem vom Kapitän gesprochenen kurzen Gebet, in die Tiefe versenkt.

An den Ufern des Uruguay.

Von K. Asper, Antwerpen. Mit 6 Abbildungen.

Wenn man früher etwas vom Staate Uruguay hörte, so dachte man unwillkürlich an Büffelherden, lassoschwingende Gauchos und weite Grassteppen. Von allen diesen romantischen Landschaftsbildern sind heute eigentlich nur noch die ebenen Prärien übrig geblieben; die Büffelherden haben längst einträglicheren Viehrassen Platz machen müssen und der Gaucho spielt nur noch die Rolle eines berittenen Knechtes. Für die Romantik mögen diese Tatsachen nachteilig sein, für das Land selbst bilden sie aber einen ganz bedeutenden Vorteil.

Die große Verkehrsader Uruguays ist der Uruguaystrom, ein zweiter Nil, der die Vorbedingung zahlreicher wirtschaftlicher Unternehmungen und Fabrikanlagen geworden ist. An seinen Ufern wurde auch 1864 die erste Fabrik zur Gewinnung von Fleischextrakt nach dem Verfahren des großen Gelehrten Justus v. Liebig errichtet; die Stadt Fray Bentos, bei der die Werke liegen, hat sich als „Liebigstadt" einen Weltruf erobert, denn jeder zweite oder dritte Einwohner ist im Liebigunternehmen beschäftigt.

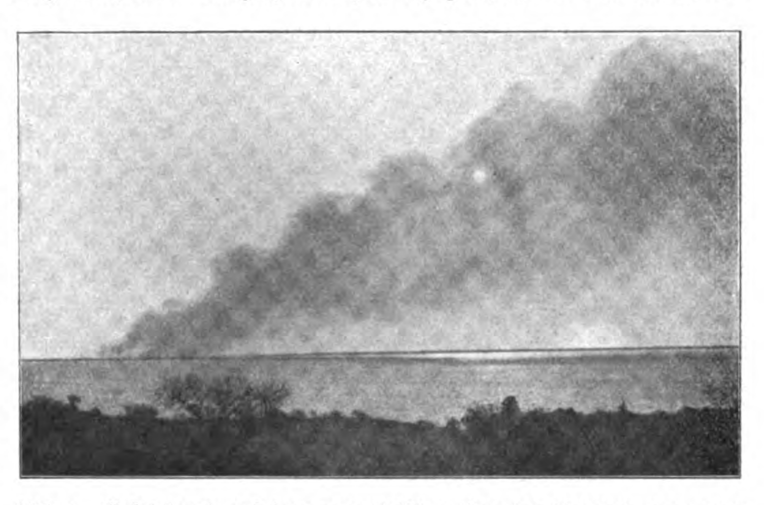


Abb. 1. Präriebrand auf dem argentinischen Ufer des Uruguay, von einer Liebigfabrik aus gesehen (Entfernung etwa 12 km).

So lehrreich es auch wäre, ein Bild von der wirtschaftlichen Entwicklung des kleinen, aber fruchtbaren Ländchens zu entwerfen, so müssen wir uns doch hier darauf beschränken, einige Einzelheiten herauszugreifen, die vor allem den Naturfreund interessieren werden.

In Uruguay lernt man die Sonne von einer recht heißen Seite kennen, und namentlich im Hochsommer verwandelt sie das sonst üppige und saftige Gras sehr schnell in dürres, abgestorbenes Heu. Wenn dann ein unvorsichtiger



Raucher das noch glimmende Zündhölzchen achtlos wegwirft, so züngeln gar bald die roten Flammen an den trockenen Halmen empor, jagen über die ausgedörrte Prärie hin und pflanzen sich mit Sturmeseile fort. In früherer



Abb. 2. Rinderherde reiner Hereford-Rasse auf der Liebig-Farm Bichadero.

Zeit gebrauchte man ein eigenartiges Mittel, um einen solchen Präriebrand zu löschen oder wenigstens örtlich zu beschränken; man tötete flugs einen Ochsen oder ein anderes Schlachttier, zog es ab und schleifte die Haut zu Pferde um die Brandstelle herum. Heute geht man nicht mehr so verschwenderisch mit dem Material um und bekämpft größere Brände durch Aufwerfen von Gräben, während man kleinere mit frisch abgerissenen Zweigen usw. ausschlägt. In der Natur gibt es ja nichts Unverwertbares, und so dient auch hier die Asche des verbrannten Grases zu einem ausgezeichneten Dünger, der nach dem ersten erfrischenden Regen neues Gras in üppiger Fülle emporschießen

Abb. 3. Ein Gaucho der Liebig-Gesellschaft, einen Hammel am Spieß bratend.

läßt. Unsere Abbildung 1 zeigt einen Präriebrand auf der argentinischen Seite des Uruguay. Die dichten Rauchwolken können wohl für Augenblicke die Sonne verdunkeln. Vom Winde getrieben legen die verkohlten Grashalme ansehnliche Strecken zurück; in Fray Bentos, in dessen Nähe das Bild aufgenommen wurde, waren sie noch zu finden, obwohl an dieser Stelle der Fluß gegen 7 Kilometer breit ist und die Brandstätte etwa 12 Kilometer entfernt war.

Der Hauptausfuhrartikel Uruguays sind die Produkte seiner Viehzucht, und es ist klar, daß man unter diesen Umständen auf das „liebe Vieh" jede mögliche Rücksicht nimmt. Selbst die Jünger St. Huberti müssen ihre Jagdleidenschaft bis nach der Schlachtsaison bezähmen, denn vorher würden die überall weidenden Rinder (siehe Abb. 2) und Schafe durch die Schüsse zu sehr beunruhigt werden. Ist aber die Schlachtzeit vorüber, so entschädigt manch fröhliches Jagdfrühstück den Kampmann für die hinter ihm liegende arbeitsreiche Zeit, und Leute mit gesundem Gebiß und Magen tun sich an einem „Hammelbraten am Spieß" gütlich, wie ihn unser Bild 3 darstellt. Für den Gaucho ist die höchste Delikatesse Asado con cuero, das ist Rindfleisch in der Haut gebraten. Eine Gabel braucht er, der echte Sohn der Pampa dazu nicht; er faßt das Fleischstück mit den Zähnen und säbelt dann mit dem Messer von unten heraufgehend einen tüchtigen Bissen los. Neulinge in dieser etwas merkwürdigen Art des Essens erkennt man sofort heraus: sie schielen beim Schneiden nach der Nasenspitze!

Uruguay ist die Heimat vieler jagdbarer Tiere: Rehe, Enten, Rebhühner und — Alligatoren; die letzteren kommen merkwürdigerweise auch in ganz kleinen Binnengewässern vor. Das Land war früher überaus reich an Wild; so befanden sich beispielsweise auf einer der Liebig-Gesellschaft gehörigen Farm gegen tausend Rehe.

Wer das Weidwerk nicht liebt, kann sich mit Angeln nach Fischen und Spinnen vergnügen. Es handelt sich dabei um eine große Raubspinne, die in Erdlöchern haust. Man „angelt" sie, indem man ihr an einem Faden befestigte

Fleischbrocken zuwirft und sie dann, wenn sie „angebissen" hat, aus ihrem Schlupfwinkel hervorgeht.

Neben den Heuschrecken ist der gefürchtetste Feind des Viehzüchters die Dürre. Sie läßt seine verschmachtenden Herden gar recht zusammenschmelzen und liefert dem Carancho (siehe Abb. 4) eine vollkommene Beute. Dieser, allgemein „Rotkopf" genannte Adler, ist während der Schonzeit äußerst zahm und läßt den Menschen bis auf nächste Nähe herankommen; sobald jedoch in der Jagdzeit der erste Schuß gefallen ist, ist es fast unmöglich, sich an ihn heranzupirschen. Vor allzueifriger

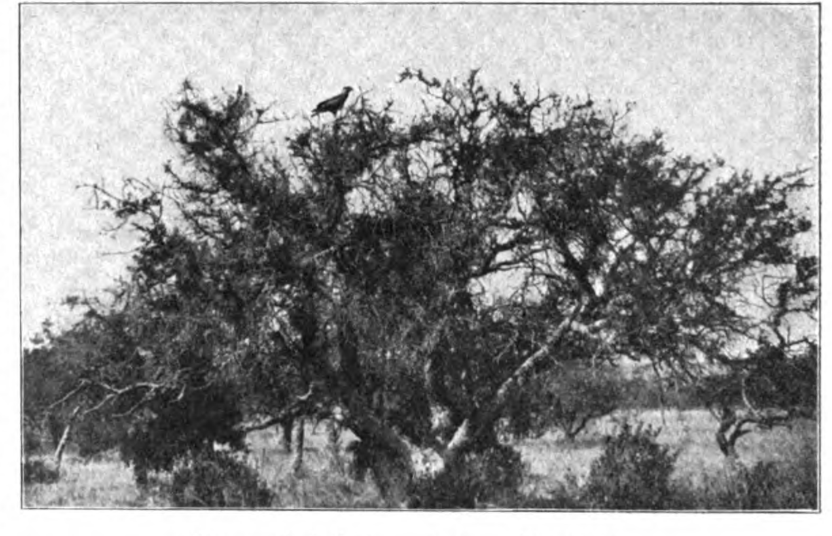


Abb. 4. Rotkopfadler auf einem Espinillo-Baum.

Abb. 5. Culébra, eine Giftschlange Uruguays.

Nachstellung schützt ihn übrigens sein Beruf: er ist der freiwillige Sanitätspolizist der Pampa. Von den in Uruguay nicht sehr zahlreich vertretenen Reptilien sei die Culébra erwähnt, eine bis zu zwei Meter lang werdende Giftschlange, die an den Ufern des Uruguay ziemlich häufig anzutreffen ist und dem unachtsamen Wanderer gefährlich wird (siehe Abb. 5).

Um zum Schluß noch einen kleinen Abstecher in die Flora Uruguays zu machen, möge einer ihrer merkwürdigsten Vertreter, der Orejo-Negro-Baum (siehe Abb. 6) genannt werden. Den Namen hat der Baum von seinen schwarzen Früchten erhalten, die große Ähnlichkeit mit einer menschlichen Ohrmuschel haben. Der Wurzelboden des hier abgebildeten Baumes ist vom Flußwasser ausgewaschen und bloßgelegt.

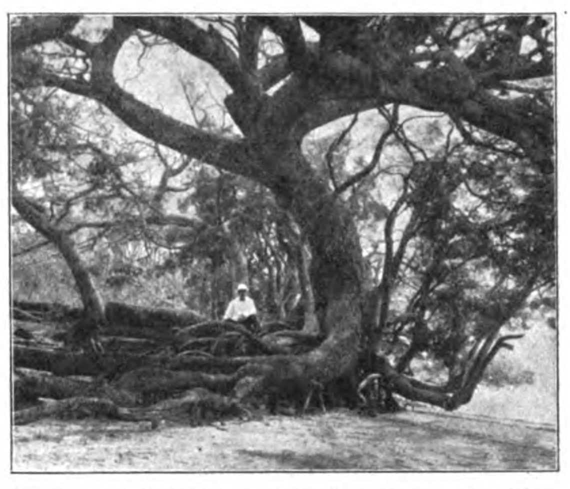


Abb. 6. Ein sogenannter Orejo-Negro-Baum am Ufer des Uruguay.

Das Trägheits- oder Beharrungsgesetz.

Von Gymn.-Prof. Adolf Höhr, Schäßburg (Siebenbürgen). Mit 2 Abbildungen.

Die Naturwissenschaft, jener stolze Bau, den der Bienenfleiß der Jahrhunderte Stein um Stein aufgerichtet hat, und der heute achtunggebietend in der Metropole des Geistes dasteht, ruht auf einer Reihe massiger Säulen, deren eherne Tragkraft nie versagt hat, und deren Unantastbarkeit sich in allen Stürmen der Vergangenheit bewähren konnte. Wir nennen sie die physikalischen Grundgesetze. Das kleinste, unscheinbarste, winzigste Geschehnis könnte den ganzen Bau zu Fall bringen, wenn es sich unter-

finge, diesen Gesetzen den Gehorsam zu verweigern, ihnen zu widersprechen und die Überzeugung ihrer Tatsächlichkeit im menschlichen Geiste zu erschüttern.

Zu ihnen gehört das physikalische Grundgesetz der Trägheit oder Beharrung. Der Mensch kennt es, seitdem er von sich selber weiß, und rechnet, wenngleich unbewußt, mit ihm als einer Selbstverständlichkeit. Wollen wir es in der Sprechweise der Wissenschaft ausdrücken, so könnten wir etwa sagen: „Jeder Körper behält ohne äußere Beeinflussung die Ruhe oder Bewegung, in der er sich augenblicklich befindet, unverändert bei." Daß ein Körper ohne eine feststellbare Ursache aus seiner Ruhe nicht heraustritt, wer hätte je daran gezweifelt? Ist er aber einmal in Bewegung, dann bedarf es ebenso unbedingt irgend einer Beeinflussung, um ihm diese Bewegung zu nehmen oder sie auch nur zu verändern. Denken wir doch an den stillstehenden Eisenbahnwagen, den vier bis sechs Mann mit angestemmten Schultern in erst ganz langsame und nur allmählich schnellere Bewegung zu versetzen vermögen. Und wenn sie ihn nun sich selbst überlassen, so wird er noch ein beträchtliches Stück auf den Schienen weiterrollen, ehe der Reibungswiderstand zwischen Rädern und Schienen seine Bewegung gehemmt und ihn zur Ruhe gebracht hat.

Es war dem großen Galilei vorbehalten, zu Beginn des 17. Jahrhunderts diesen innern Zusammenhang zwischen Ruhe, Kraft und Bewegung mit scharfem geistigem Blicke zu erkennen und in die Form des ehernen Grundgesetzes zu gießen. Dieses aber könnten wir das Gesetz aller Gesetze nennen; denn wir vermögen den Gedanken nicht auszudenken, was wohl geschähe, wenn seine Wirksamkeit im Weltall in einzelnen Fällen auch nur wenige Sekunden ausgeschaltet würde. Was geschähe etwa, wenn es unserer Erde einfiele, auf ihrem seit Jahrmillionen und Billionen ausgeführten Rundgang um die Sonne auch nur eine Sekunde lang zu rasten und Halt zu machen in der Bewegung, darin sie sekundlich 30 km im Weltraum vorwärts fliegt? Sie würde mit schauerlicher Wucht Menschen, Tiere und alles sonst Bewegliche von ihrer Oberfläche fortschleudern, die ganze stolze Menschheit samt ihrer so viel gepriesenen Kultur flöge von ihr hinweg, um besten Falles als tote Scherben und Trümmer zu ihr zurückzukehren. Oder es fiele vielleicht dieser Mutter Erde ein, aus dem langweiligen Gleichmaß ihrer Bewegung heraustretend die Richtung nach der Sonne zu nehmen oder, aus ihrem Kraftbereich sich lösend, in den kalten Weltraum zu enteilen. Sie würde im ersten Falle in den Sonnenball stürzen und verpuffen, wie etwa ein Wassertröpfchen auf einer heißen Ofenplatte, weil mehr denn eine Million Erdkugeln in dem glühenden Innern des Sonnenkörpers bequem Platz finden könnten. Im andern Falle aber müßte sie in der furchtbaren Kälte des Weltraumes bis ins Mark hinein erstarren und ertötet werden.

Will man also dieses Gesetzes Walten verfolgen, dann mag sich unser Blick bis in des Himmels dunkelste Tiefen weiten, und auch da wird er die sichtbaren Spuren seiner unendlichen Machtfülle erschauen. Und in unserer nächsten Nähe? Nun, da ist es ganz ebenso in Kraft und wacht über den Flug des kleinsten Staubkörnchens auf dem Erdenrund. Eine ganze große Reihe von kleinen und kleinsten Geschehnissen unseres Alltagslebens verdankt ihm ihr Dasein, und darum wollen wir solche uns einmal etwas näher anschauen, eben von diesem Standpunkt aus das Geschehene um uns herum betrachten. Ich gehe am frühen Morgen spazieren und blicke zu einem Fenster empor, aus dem eine fleißige Hausfrau das Staubtuch ausschüttelt. Warum fliegt der Staub davon? Tuch und Staub kommen in rasche Bewegung, die Bewegung des Tuches aber nimmt kurz nach dem Ruck ihr Ende, während die leicht daranhaftenden Staubteilchen nach dem Gesetze der Trägheit ihre Bewegung fortsetzen und aus den Falten und Maschen des Tuches ins Freie entschlüpfen. — In scharfem Tempo rollt eine Droschke daher und hält vor eben jenem Hause mit energischem Ruck. Der auf dem Rücksitze befindliche Fahrgast macht mit dem Oberkörper eine heftige Bewegung gegen den Kutschbock hin. Nun bin ich schon gewitzigter und hab' es augenblicklich erfaßt: Droschke und Mann sind in Bewegung, erstere kommt plötzlich zur Ruhe und zugleich auch jene Körperteile des Mannes, die mit ihr in nächster Berührung stehen, während sein Oberkörper die Bewegung in der Richtung gegen den Kutschbock noch fortsetzt. Hätten die Pferde vor einem stillstehenden Wagen plötzlich angezogen, so wären die mit der Kutsche in nächster Berührung stehenden Körperteile in Bewegung gekommen, der Oberkörper aber wäre in Ruhe verblieben, der Mann also nach rückwärts geschleudert worden. — Ich sehe ein Dienstmädchen mit einer Geburtstagstorte eilig daherkommen, sie stolpert über einen vorstehenden Pflasterstein, die Torte samt Schüssel fliegt im Bogen vor ihr her, und sie selbst liegt zwei Sekunden später lang hingestreckt auf der Straße. Kleine Ursachen, große Wirkungen. Der Pflasterstein hemmt für einen Augenblick die Vorwärtsbewegung des Beines, der Oberkörper aber und im nächsten Augenblick selbständig auch die Torte setzen ihre frühere Bewegung fort. Nun ist es mir auch plötzlich klar, warum ich aus einem fahrenden Wagen nicht herausspringen darf: beim Verlassen nehme ich die Bewegung des Wagens mit mir und werde infolge dieser Bewegung zu Boden geschleudert. Wer in der Richtung des fahrenden Wagens ihn verläßt, wird, weil die oberen Körperteile die Bewegung noch länger beibehalten und sich geschwinder bewegen, auf das Antlitz geschleudert, springt er in entgegengesetzter Richtung, dann fällt er auf Rücken und Hinterkopf. Verläßt jemand die nur noch mäßig rasch fahrende Elektrische, dann soll er dies in der Fahrrichtung tun, die Geländerstange fassen und nach Verlassen des Wagens möglichst flink noch einige Schritte mitlaufen, um so die raschere Bewegung des Oberkörpers auszugleichen und dann mit ihm allmählich zur Ruhe zu kommen.

Bei der Einfahrt eines Zuges in die Station wird schon in beträchtlicher Entfernung vom Bahnhof der Dampf in der Lokomotive abgesperrt, und doch bewegt sich der Zug mit nur unbedeutend abnehmender Geschwindigkeit weiter; damit er in der Station halte, muß seine Bewegung durch die Bremsvorrichtungen allmählich vernichtet werden. Allmählich, denn würde der in voller Fahrt begriffene Zug durch plötzliches Bremsen zum augenblicklichen Stehen gebracht, so müßten die Wagen ihre Bewegung fortsetzend, einer in den andern fahren, und alles ginge in Trümmer. Aus dem gleichen Grunde wird auch beim Scheuen und plötzlichen Anhalten des Pferdes der nicht darauf gefaßte Reiter kopfüber aus dem Sattel und über das Pferd hinweggeschleudert.

In diesem Zusammenhange könnte auch erwähnt werden die naive Anschauung jenes Jungen, dem



man von der Fortbewegung der Erde erzählte. Nach einigem Nachdenken meinte er: „Ja, wenn ich von einem Turm herunterspringen würde, dann flöge die Erde unter mir weg, und ich käme nach einer Sekunde vier Meilen weit vom Turm zur Erde.“ Er dachte richtig, kannte aber das Trägheitsgesetz nicht, konnte also nicht wissen, daß sein Körper nach Verlassen

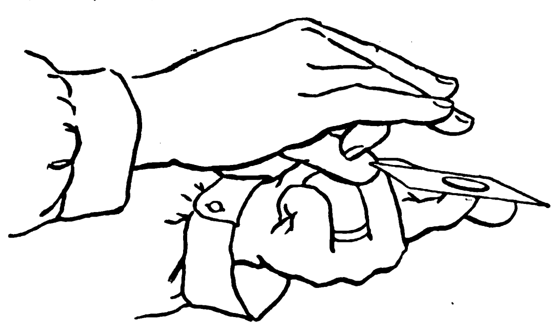


Abb. 1. Schnellt man die Karte durch raschen Schlag in der Richtung der Blattebene weg, so bleibt die Münze auf der Fingerspitze liegen.

des Turmes die Bewegung der Erde mitnimmt und also auch in der Luft die vier Meilen weiterfliegt, folglich am Fuße des Turmes zur Erde gelangt. — Soll ein Buch unter einem oder mehreren darüber liegenden herausgezogen werden, so muß man dies mit möglichst raschem Zuge tun, weil dann die übrigen Bücher fast ganz an ihrer Stelle verbleiben, oder man schiebt erst den ganzen Stoß etwas nach rückwärts und zieht nun das gewünschte rasch hervor.

Will eine Kraft einen ruhenden Körper in Bewegung versetzen, so äußert sich ihre Wirkung zunächst nur an jenen Punkten des Körpers, wo diese Kraft unmittelbar anfaßt, und es bedarf einer gewissen Zeit, bis sie auf den gesamten Körper übergreift. Folgendes Experiment ist interessant genug, nachgemacht zu werden. Wenn man an den beiden Enden eines ungefähr 2 m langen, trockenen und daher leicht brechbaren Holzstabes je eine Nadel fest einsteckt und ihn mit diesen Nadeln in etwa zentimeterbreite Papierstreifen einlegt, die von zwei Personen gehalten werden, so kann mit einem kräftigen Knüttel auf die Mitte des Holzstabes ein Schlag mit voller Wucht ausgeführt werden, ohne daß die Nadeln brechen oder die Papierstreifen zerreißen, der Holzstab allein wird zerschlagen. Ehe der ihn treffende Schlag sich bis an seine Enden zu den Nadeln und Papierstreifen fortpflanzt, ist der Stab schon zerbrochen, und seine beiden Teile fallen aus dem Papier heraus. Als weitere, leicht ausführbare Experimente, die das Beharrungsgesetz zeigen, ließen sich noch die folgenden anführen. Bewege ich ein mit Wasser vollgefülltes Glas in raschem Ruck nach vorwärts, so wird das Wasser in der entgegengesetzten Richtung ausfließen. Die an der Oberfläche liegenden Wasserteilchen hatten eben nicht Zeit, der rasch ausgeführten Bewegung des Glases zu folgen, sie blieben in Ruhe oder — können wir sagen — das Glas samt dem unteren Teil des Wassers bewegte sich unter ihnen weg. Wenn aber jenes Wasserglas erst behutsam in Bewegung versetzt und dann rasch angehalten wird, dann fließt das Wasser in der Bewegungsrichtung aus, weil es an der Oberfläche nach Eintritt der Ruhe seine Bewegung noch fortsetzt. — Man lege auf den Finger eine Visitenkarte, und auf diese ein Geldstück. Schnellt man die Karte durch raschen Schlag in der Richtung der Blattebene weg, so bleibt die Münze auf der Fingerspitze liegen. — Drückt man in einen Apfel ein Messer nur gerade so tief ein, daß der Apfel an ihm hängen bleibt, und führt gegen den vorderen Teil des Messerrückens mit dem Rücken eines zweiten Messers einen raschen Schlag, so wird der Apfel in zwei Teile geteilt. Er bleibt in Ruhe, während das Messer in raschem Schnitt durch ihn hindurchgeht.

Auch praktischen Gebrauch macht der Mensch von diesem Gesetze, obgleich nicht die Kenntnis des Gesetzes, sondern die Erfahrung langer Zeitläufte ihn zuerst dazu befähigte. Wenn der Holzhacker in ein schwer spaltbares, knorriges Stück die Axt mit einem Schlag eingeführt hat, dann hebt er Holz und Axt hoch empor, wendet es während dieser Bewegung so, daß der Axtrücken nach unten zeigt, und schmettert ihn in herabsausendem Schlag nun gegen den als Unterlage dienenden Holzklotz. Gelingt mit dem ersten Schlag das Spalten noch nicht, dann gelingt's mit dem zweiten oder dritten. Die Axt schlägt auf die Unterlage, kommt zur Ruhe, das in ihr festgeklemmte Holz setzt seine Bewegung fort, es spaltet sich selber. Eben dieser Mann weiß auch recht gut, wenn ihm der Stiel in der Axt locker geworden ist, wie dieser zu festigen sei. Er schlägt nicht etwa die Axt in den Stiel, sondern faßt den Stiel in der Mitte und schlägt mit einer zweiten Axt ohne Benützung irgend einer Unterlage gegen das Stielende. So bewegt sich der Stiel in die in Ruhe verbleibende Axt hinein. Oder er schlägt das Stielende gegen eine feste Unterlage, wodurch nun umgekehrt die ihre Bewegung fortsetzende Axt in den Stiel hineingeht.

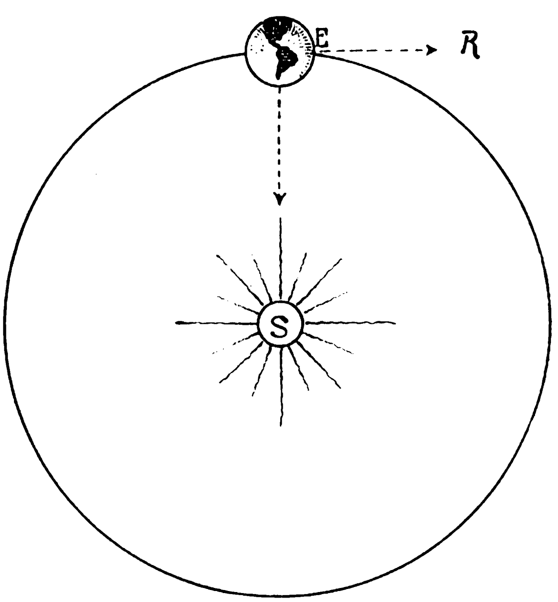


Abb. 2. Schematische Skizze der Bahn der Erde um die Sonne.

Die angeführten Tatsachen aber möchten nicht als der Beachtung unwerte Spielereien gedeutet werden, sie sind ebenso Äußerungen jenes Gesetzes, wie wir solche gewahr werden, wenn wir den Blick denkend in die unermeßlichen Weiten des Himmels tauchen lassen. Diese wunderschöne, ruhig-ernste Ordnung, in der die Millionen Sterne täglich und jährlich seit unausdenkbarer Zeit ihren Lauf vollenden,



ist in der Tat etwas beängstigend Erhabenes, zur Andacht Stimmendes. Und wenn wir die Gefühlsphantasie in das Gebiet des Realen zurückrufen, so ist es wiederum das viel genannte Beharrungsgesetz, das wesentlich mithalf, das eherne Gleichmaß der Ordnung durch die Jahrmillionen zu erhalten. An dem Beispiel unseres Planeten möchten wir uns diesen Gedanken näher rücken, unseres Planeten, der als ein Stäubchen der Schöpfung ebenso an deren Gesetze gekettet ist, wie der fernste Lichtschimmer des Abendhimmels, der unser Auge aus unermeßlichen Fernen grüßt. Über die Bewegung der Erde wissen wir heute mit einer Sicherheit, die noch nie erschüttert worden ist, folgendes: Samt ihren Geschwisterplaneten bewegt sich die Erde um die Sonne und zwar in einer fast kreisförmigen, nur etwas elliptisch gestreckten Bahn, die sie innerhalb eines Jahres vollendet. Wie lang dieser Weg ist, könnten wir leicht berechnen, wenn wir bedenken, daß sie dabei sekundlich vier Meilen weit fliegt. Die kreisähnliche Linie in der umstehenden Abbildung stelle diese Erdbahn dar, und der Punkt S bedeute die Sonne. Die Erde E unterliegt nun in jedem Augenblick zwei Bewegungsimpulsen: einmal trachtet die Sonne, sie vermöge der gewaltigen Anziehung, die sie auf alle Planeten ausübt, zu sich hin zu bewegen in der direkten Richtung von E nach S. Wäre dieses also der einzige Bewegungsimpuls, so müßte die Erde in wenig Sekunden in das Glutenmeer der Sonne untertauchen. Dies aber träte ein, wenn sie auf ihrer Bahn nur einen Augenblick zur Ruhe käme und der alleinigen Anziehung der Sonne ausgesetzt bliebe. Zum Glück aber trägt sie in sich noch einen zweiten Bewegungsimpuls, und der würde sich, wenn nur er allein vorhanden wäre, darin äußern, daß sie vermöge des Beharrungsgesetzes in gerader Richtung E R aus der Kreisbahn wegflöge, etwa wie der Straßenschmutz von dem Rande des Wagenrades abgeschleudert wird. Also wieder die Beharrung. Es tritt indessen keiner dieser schon oben skizzierten möglichen Fälle ein: die Erde fliegt weder in die Sonne, um hier zu verpuffen, noch in den kalten Weltraum, um daselbst zu erstarren, vielmehr vereinigen sich beide gleichzeitig tätigen Bewegungsimpulse und erzeugen die elliptische Flugbahn der Erde. Das gleiche gilt von allen Planetenbewegungen, dasselbe auch von der Bewegung unseres Mondes um die Erde, im Prinzip dasselbe auch von der Bewegung der Kometen um die Sonne, nur daß ihre Bahnen ungeheuer lang gestreckte und schmale Ellipsen zeigen.

Ein kurzes Wort noch zur Zerstreuung von Zweifeln, die in dem einen oder andern Leser vielleicht auftauchen könnten. Wenn nach dem Beharrungsgesetze jede Bewegung die Gewähr ihrer unveränderten Erhaltung in sich trägt, warum fliegt dann der aufwärts geworfene Ball nicht weiter und weiter in den unendlichen Weltraum, sondern kehrt recht bald zur Erde zurück und kommt zur Ruhe? Warum kommt der dampflose Eisenbahnzug allmählich doch zum Stillstand? Die Fragen sind berechtigt und können beantwortet werden. Der Fortbestand der Bewegung nach dem Trägheitsgesetze ist an die selbstverständliche Voraussetzung geknüpft, daß kein Umstand, keine Kraft dieser Bewegung entgegenwirke, sie schmälere oder gegebenen Falles ganz aufhebe. Diese Voraussetzung aber kann auf der Erde nie erfüllt werden, weil es auf ihr keinen ganz unbeeinflußten Körper gibt, da ja der Erde die Fähigkeit innewohnt, alle Gegenstände auf oder in der Nähe ihrer Oberfläche an sich zu ziehen. Diese Anziehungs- oder Schwerkraft der Erde ist es nun, die jeden Augenblick jede Bewegung beeinflußt und schließlich aufzehrt. Darum kehrt der Ball zur Erde zurück. Weil ferner durch jene Anziehung der bewegte Eisenbahnzug gegen die Schienen gedrückt wird, so entsteht das, was wir Reibung nennen, und diese ist Ursache davon, daß die Bewegung des Zuges schließlich aufgezehrt wird. So aber geht es letzten Endes mit allen Bewegungen; sollen sie wirklich in Gang gehalten werden, so muß die Kraft, die sie erzeugt, immer aufs neue geschaffen und zur Tätigkeit veranlaßt werden.

Polarhunde.

Mit 5 Abbildungen.

Das Rätsel der Erdpole ist gelöst, seitdem am 6. April 1909 der Amerikaner Robert E. Peary den Nordpol entdeckt und nun der Norweger Roald Amundsen am 14. bis 17. Dezember 1911 auch den Südpol glücklich erreicht hat. Wenn wir diese kühnen Forscher mit ihren Genossen und ihren verdienstvollen Vorläufern nach Gebühr feiern, dürfen aber auch ihre treuen vierbeinigen Reisegenossen nicht vergessen werden, deren Lob schon Fr. Nansen verkündet hat und Peary wie Amundsen und Einar Mikkelsen bestätigen. „Ohne die Eskimohunde würde die Geschichte der Pole nie geschrieben werden," sagt Peary von diesen wertvollen Freunden und Gehilfen, von denen die meisten im Dienste der Wissenschaft dem Tode verfallen, teils infolge der furchtbaren Strapazen, teils um ihren überlebenden Kameraden als Nahrung zu dienen und im Falle der Not mitunter wohl auch ihren Gebietern durch ihr Fleisch und Blut das Leben zu erhalten. Nachdem Fridtjof Nansen und sein Begleiter Johansen am 14. März 1895 den Dampfer „Fram" verlassen hatten, um auf Hundeschlitten nach Norden zu ziehen, waren ihnen am 7. August noch zwei Hunde von 28 übrig geblieben. Als sie sich nunmehr anschickten, das Treibeis zu verlassen, um auf den beiden mitgenommenen Kajaks das Land zu erreichen, waren auch die beiden letzten Tiere überflüssig geworden, und es ließ sich nicht machen, sie an Deck der Kajaks mitzuführen. „Es tat uns leid," berichtet er, „uns von ihnen zu trennen; wir hatten die beiden Überlebenden sehr lieb gewonnen. Treu und ausdauernd waren sie uns auf der ganzen Reise gefolgt, und nun, als bessere Zeiten



gekommen waren, mußten sie dem Leben Valet sagen." Da erschießt Nansen den Hund Johansens und dieser den seinen.

Amundsens Vorstoß zum Südpol, zu dessen Gelingen die wackeren Tiere so wesentlich mit beigetragen haben, legt es nahe, diese Vierfüßler etwas näher zu betrachten. Der Südpolentdecker hat inzwischen seine Tagebuchaufzeichnungen bereits ausgearbeitet, und die deutsche Übersetzung seines Werkes „Die Eroberung des Südpols" erscheint mit zahlreichen Abbildungen und Karten bei J. F. Lehmanns Verlag, München, der uns die Aushängebogen und die diesem Aufsatze beigegebenen Bilderproben freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

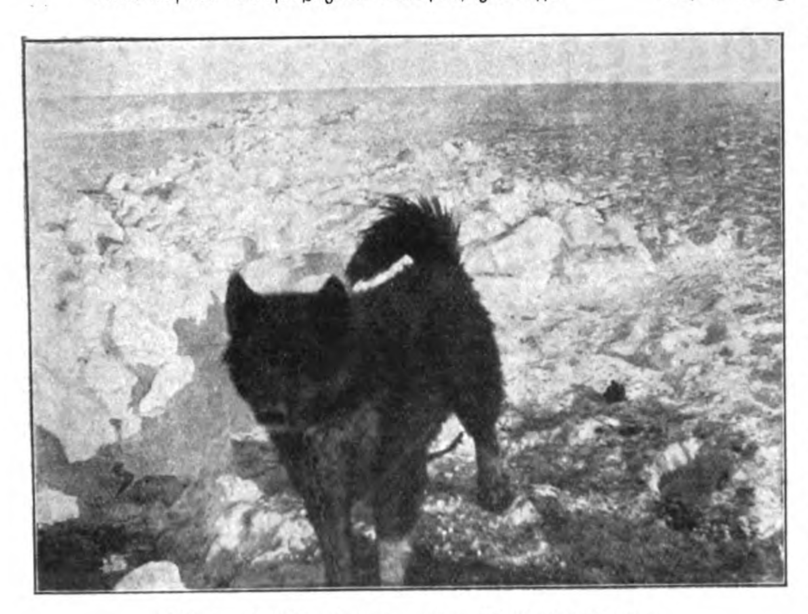


Abb. 1. Funchs, einer von Amundsens Polarhunden.

Das einzige Haustier, das die Eskimo haben, ist der Polarhund, eine wilde, wolfsähnliche Art, deren Typus namentlich unsere Abbildungen 1 und 2 vortrefflich zur Anschauung bringen. Die Hunde werden von ihnen zum Ziehen der Schlitten wie zur Jagd gebraucht und nähren sich hauptsächlich von Fischabfällen. Alle arktischen Hunde sind verwandt mit dem großen Spitz (Wolfsspitz): der norwegische Elchhund, der Eskimo- oder Schlittenhund und die russischen Laiki (deutsch: Beller), sind aber größer und derber als die Spitze. Alle finden teils als Zugtiere, teils als Jagdhunde Verwendung.

Schon lange vor Beginn der Polarfahrten hatten die unkultivierten Polarvölker, sowohl die in den sibirischen Tundren wohnenden, wie die amerikanischen Eskimos, nach Nansen, ein Mittel, die hochnordischen Gebiete zu bereisen entdeckt, das sicherer war, als zu Schiff zwischen die gefürchteten Eisschollen hineinzusteuern. Das war der in der Regel von Hunden gezogene Schlitten, von dem die Russen bereits im 17. und 18. Jahrhundert in großer Ausdehnung Gebrauch gemacht haben. Für die Fahrt nach dem Nordpol mit der „Fram" brachte der Norweger Johann Torgersen 34 ostsibirische Hunde, die bessere Zughunde sind als die westsibirischen (ostjakischen) nach der Olomek-Mündung, wo sie an Bord genommen wurden. „Mehrere sahen aus wie reine Rassenhunde, langhaarig, blendend weiß mit aufrecht stehenden Ohren und spitzer Schnauze. Mit ihren sanftmütigen Gesichtern schmeichelten sie sich sofort in unsere Gunst ein. Andere waren mehr Füchsen ähnlich, mit kürzerem Haar; einige waren schwarz oder gefleckt. Es waren augenscheinlich mehrere Arten darunter, und einige verrieten durch ihre herab-

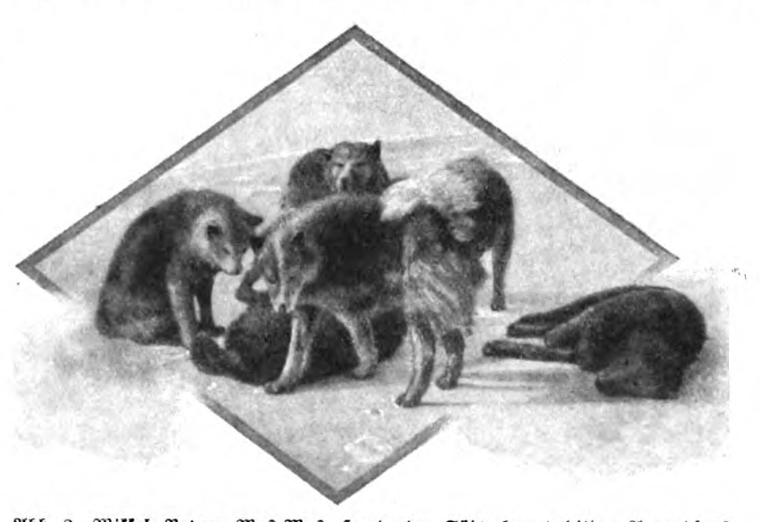


Abb. 2. Mikkel, Raven, Mas-Mas, Hunde der Südpolarexpedition Amundsens.

hängenden Ohren einen starken Zusatz von europäischem Blut." Bewunderungswürdig ist die Kraft dieser Tiere, aber auch ihre Kühnheit, mit der sie die Eisbären angreifen, und wunderbar scharf ihr Geruchssinn. Nansens Hunde rannten einmal auf dem Eise wie wild davon nach einer Stelle hin, die über 1 km von der „Fram" entfernt war. Es war jedoch kein Eisbär, wie Nansen und seine Gefährten glaubten, den sie gewittert hatten, sondern es fanden sich dort nur mehrere Löcher in einer Eisrinne, durch die ein Seehund oder Walroß offenbar bloß seinen Kopf hervorgestreckt hatte.



Abb. 3. An der Ballonbucht am Rande der großen Eisplatte.

Bevor Amundsen mit der Nansenschen „Fram" seine Entdeckungsreise nach dem Südpol, statt der ursprünglich geplanten Nordpolarfahrt, antrat, wurden während des Aufenthaltes in der Christiansandbucht am 9. August 1910 die 97 Polarhunde auf Deck gebracht und dort angekettet, die das Dampfschiff „Hans Egede" von Grönland gebracht hatte. Sie wurden für die bevorstehende fünfmonatliche Seereise in Abteilungen geteilt unter einem oder zwei Wächtern, die ihre Tiere vollständig zu versorgen hatten und sich bald mit ihnen anfreundeten. Als am 14. Januar 1911 das Schiff in die Walfischbucht in der gewaltigen Eismauer des Roß-Barriere-Eises einlief, auf dem nun die Ansiedelung der Expedition, das „Framheim" genannte Holzhäuschen aus mitgebrachtem Material errichtet wurde, hatte sich ihre Zahl auf 116 vermehrt und annähernd alle konnten zu dem endgültigen Marsch nach Süden verwendet werden. Sie wurden in acht Zelten neben dem „Framheim" untergebracht, in denen sie tägliche und, was noch schlimmer war, auch nächtliche Heulkonzerte mit hocherhobenen Köpfen gaben.

„Höchst merkwürdig ist die Art," schreibt Amundsen, mit der das Konzert schließt. Alle miteinander verstummen nämlich wie auf einen Schlag. Keine Nachzügler, kein allerletztes hurra! Was verursacht dieses plötzliche Aufhören? Ich habe mir mehr als einmal den Kopf darüber zerbrochen, fand aber keine befriedigende Antwort. Man könnte fast meinen, es sei ein gut einstudierter Gesang. Haben die Tiere Mitteilungsvermögen? Diese Frage ist außerordentlich interessant. Keiner von uns, der längere Zeit mit Eskimohunden verkehrt hat, zweifelt bei ihnen an dieser Fähigkeit. Schließlich verstand ich ihre verschiedenen Laute so genau, daß ich, ohne sie zu sehen, sagen konnte, was sie vor hatten. Das Raufen, das Spielen, die Liebe usw., jedes hatte einen besonderen Ton. Wollten sie ihre Ergebenheit und Zuneigung ihrem Herrn gegenüber kund tun, dann geschah dies auf eine von ihrer sonstigen Art ganz verschiedene Weise. Tat einer etwas Böses, etwas, von dem er wohl wußte, daß es verboten war — brachen sie z. B. in ein Fleischlager ein —, dann sprangen die andern, die nicht mit hingelangen konnten, umher und stießen ganz andere, den vorhergehenden sehr unähnliche Töne aus. Ich glaube, die meisten von uns lernten diese Töne unterscheiden. Es gibt wohl kaum ein Tier, dessen Beobachtung so anziehend und abwechslungsreich ist, wie den Eskimohund. Von seinem Stammvater, dem Wolf, hat er den Trieb der Selbsterhaltung, der in dem „Recht des Stärkeren" beruht, in weit größerem Maße geerbt, als unsere Hunderassen daheim. Der Kampf ums Dasein hat den Polarhund frühzeitig gereift und bei ihm Eigenschaften wie Genügsamkeit und Ausdauer in erstaun-



lichem Grad hervorgebracht. Er hat für den Beruf, zu dem er geboren ist, und für die Verhältnisse, in denen er erzogen wird, einen scharfen, klaren und gut entwickelten Verstand. Man darf indes den Eskimohund keineswegs für ungelehrig halten, weil er nicht auf dem Schwanz sitzen und auf Befehl Zucker fressen kann. Das sind Dinge, die seinem ernsten Lebensberuf so unendlich fern liegen, daß er sie wohl nie oder nur sehr schwer begreifen lernen wird. Untereinander herrscht bei ihnen nur das Recht des Stärkeren. Der Stärkste regiert und tut unbestritten, was er will. Er bekommt immer die besten Bissen, der Schwächere muß sich mit den Brosamen begnügen. Sehr leicht entsteht eine gewisse Freundschaft unter vielen Tieren, eine stets mit achtungsvoller Furcht gepaarte Freundschaft — der Furcht vor dem Stärkeren. In seinem Selbsterhaltungstrieb sucht der Schwächere Schutz bei dem Stärkeren. Der Stärkere nimmt das Amt des Beschützers auf sich und schafft sich dadurch einen treuen Helfer, immer im Gedanken an einen noch Stärkeren, der über ihn kommen könnte, und der Grund dafür ist schließlich immer der Selbsterhaltungstrieb. Und so ist es auch in ihrem Verhältnis zum Menschen. Der Hund hat den Menschen, von dem er alles zum Unterhalt Nötige erhält, als Wohltäter schätzen lernen, und es scheinen auch wirkliche Liebe und Anhänglichkeit mitzusprechen; aber allem liegt bei näherer Untersuchung doch wohl auch hier der Selbsterhaltungstrieb zugrunde. Die Achtung vor dem Herrn ist demgemäß bei den Eskimohunden weit größer als bei unseren Haustieren, bei denen sich die Achtung nur als Folge der Furcht vor Schlägen findet. Ich könnte ohne Zögern jedem von meinen zwölf Hunden den Bissen aus dem Maule wegnehmen, keiner würde einen Versuch machen, mich zu beißen. Warum? Weil die Achtung aus Furcht, beim nächsten Mal nichts zu bekommen, überwiegend ist. Bei meinen Haushunden daheim würde ich das wahrlich nicht versuchen. Sie würden sich sogleich zur Wehr setzen, ihr Fressen verteidigen und sich im Notfall durchaus nicht entblöden, nach mir zu



Abb. 4. Helmer Hansen mit seinem Hundegespann.



schnappen, trotzdem diese Hunde dem Anschein nach ebenso große Achtung vor einem haben wie die andern. Was kann der Grund dafür sein? Nun, diese Achtung ist nicht auf der ernsten Grundlage — dem Selbsterhaltungstrieb — aufgebaut, sondern einfach auf der Furcht vor Schlägen, und in einem solchen Fall zeigt sich's dann, daß diese Grundlage zu schwach ist. Die Freßgier überwindet die Angst vor den Schlägen, und das Ergebnis ist — ein Biß."

Unsere Abbildung 3 zeigt ein Gespann dieser Hunde an der Ballonbucht, richtiger auf jener Stelle der riesigen Eisplatte, wo sich früher die Ballonbucht befand. Sie wurde so benannt, weil die Südpolarexpedition unter Scott dort auf dem Eisrande im Jahre 1902 einen Aufstieg mit dem Ballon vornahm. Amundsen hat sie aber nicht wiedergefunden, weil das betreffende Stück der Eisplatte abgebrochen war.

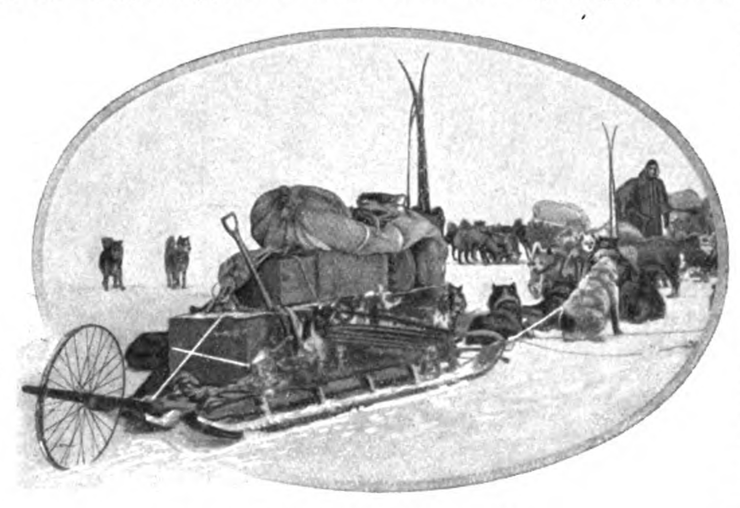


Abb. 5. Nach beendigtem Tagesmarsch.

Wie Amundsen seinen wackeren Begleitern das höchste Lob spendet, rühmt er aber auch nach Verdienst die braven Hunde, denen er mit in erster Linie das Gelingen seiner Expedition zuschreibt. Diese Tiere haben aber auch wirklich auf den Vorexpeditionsreisen zur Anlage von großen Lebensmitteldepots und dann auf der entscheidenden Fahrt nach dem Südpol wirklich Erstaunliches geleistet. Sie zogen die schwerbeladenen Schlitten an einem Tage 70 und 80 km weiter weit über die Eis- und Schneefelder und mußten mit ihnen bis zu über 5000 (engl.) Fuß Höhe emporklettern; an einem Tage wurden sogar 100 km zurückgelegt. Die eigentliche Südpolfahrt trat Amundsen am 20. Oktober mit vier Begleitern und vier, von 52 Hunden gezogenen Schlitten an: das vorderste Gespann mit seinem Führer Helmer Hansen, der auf seinem Schlitten den Hauptkompaß führte, zeigt uns Abb. 4, während Abb. 5 die Expedition nach einem beendeten Tagesmarsche darstellt. Wir sehen im Vordergrunde das Gespann Amundsens, der stets den Schluß bildete, und hinter dessen Schlitten ein leichtes Rad, das Meßrad lief, das durch seine von einem Zählwerk angegebenen Umdrehungen die Länge des zurückgelegten Weges mißt. Bei dem Marsch über den „Tanzplatz des Teufels", wo die Eisdecke sich über große Hohlräume spannte, brachen ein Mann und ein Hundegespann durch das Eis in die Tiefe, konnten aber gerettet werden. Da die Schlitten durch das Verzehren der darauf mitgeführten Vorräte mehr und mehr erleichtert wurden, so daß ihre Bespannung vermindert werden konnte, entschloß sich Amundsen während eines furchtbaren Schneesturmes, der tagelang tobte, 24 von den Hunden töten zu lassen. Ihre überlebenden Genossen wurden von dem mitgenommenen Pemmikan jetzt reichlicher ernährt und konnten um so kräftiger ziehen; außerdem bildeten die Körper der geopferten Tiere eine Vergrößerung der Rationen für die Polarfahrer. Am 14. Dezember wurde dann der in einem flachen, einförmigen Gelände gelegene Pol erreicht, ein Haus aus Schnee- und Eisblöcken („Polheim") genannt, errichtet und am 17. Dezember der Rückweg angetreten, nachdem Amundsen und seine Begleiter von jenem Punkte noch meilenweite Wanderungen nach allen Himmelsrichtungen unternommen hatten. Am 25. Januar 1912 waren die kühnen Polfahrer mit ihren treuen Hunden glücklich wieder im „Framheim", und am 30. Januar fuhr der „Fram" mit den Expeditionsteilnehmern nach Tasmanien ab. Der norwegische Mathematiker Alexander hat die Beobachtungen der Expedition nachgeprüft; nach seiner Berechnung ist die Expedition ganz bestimmt und höchst wahrscheinlich sogar auf dem Südpol gewesen oder doch nur wenige Meter an dem eigentlichen Polpunkte vorübergekommen.

Dänemark-Studienreise des Kosmos.

Mit Abbildung.

So liegen sie denn hinter uns, die genußreichen, allseits befriedigenden Reisetage; groß an Eindrücken, unauslöschlichen Erinnerungen, bleibenden Freundschaften.

Mit 32 Teilnehmern, darunter 9 Damen, begann die Reise in Warnemünde am Dienstag den 18. August. Schon die 2stündige Überfahrt nach Gjedser mittelst Trajektschiffes, das stolz die mit Reisenden besetzten großen D-Zugwagen an Deck nahm, entlockte mancher „Landratte" staunende Bewunderung. Der erste Tag führte uns nach Stege (Insel Möen), wo die Reisegesellschaft zum ersten Male an einer gemeinsamen Tafel zusammengeführt wurde. Unser mit gutem Humor begabter Vertrauensmann begrüßte hier die Teilnehmer und wußte von Anfang an ein alle umschlingendes Band guter Kameradschaft zu flechten.

Der nächste Tag war Möens-Klinte gewidmet. Auf eine mehrstündige Wagenfahrt, wobei wir Einblicke in die landwirtschaftlichen Verhältnisse der Insel gewannen, folgte ein schöner Spaziergang durch Buchenwald auf den Klinthöhen, hart am Kreidefelsrand der Ostsee, mit den zerklüfteten, spitzeckigen, hoch aufragenden Kreidefelsen.

Hier kommen auch unsere Geologen und Botaniker, männliche wie weibliche, sogleich auf ihre Rechnung. Wer Dänemark besucht, sollte sich den Besuch der Kreidefelsen nicht entgehen lassen. Auf Einzelheiten einzugehen, muß ich mir, des zugemessenen knappen Raumes wegen, überall versagen und mich auf eine kurze Skizzierung des Gesehenen beschränken.

Von Möen ging es nach der schönen Haupt- und Residenzstadt Kopenhagen mit ihren Schlössern, Kirchen, Denkmälern, Museen, Gemäldegalerien, der Glyptothek und nicht zuletzt dem Tempel übermütigster Freude, dem Tivoli! Was wir gesehen haben? Nun, alles! Bequeme Wagen standen uns zur Verfügung, die uns auch in die nähere Umgebung der Hauptstadt brachten. So nach Klampenborg, Skodsborg, dem Tiergarten mit seinem nach Tausenden zählenden Hoch- und Damwild, die in Herden von über hundert, frei und ungezwungen sich bewegend, angetroffen wurden.

Und dann Skodsborgs Badehotel mit seiner herrlichen Aussicht, hart am Meere liegend. Doch zurück nach Kopenhagen. Tags darauf Abstecher nach Roskilde, der alten Königsstadt, wo der letzte Königssarg noch mit frischen Blumen aus aller Welt geschmückt war. In seinem Dom haben 34 Könige und Königinnen und über 50 Prinzen und Prinzessinnen ihre letzte Ruhestätte gefunden.

Sonntag: Tagesdampferpartie nach der schwedischen Hafenstadt Helsingborg, an der dänischen Riviera entlang. Besuch der König Oskar-Terrasse. Prachtvolle Aussicht aufs Kattegat und den Sund sowie Schloß Kronborg. Dann mit Fährdampfer über den Öresund, der hier am schmälsten ist, nach dem gegenüberliegenden Helsingör und Wagenfahrt nach Hamlets Grab. Man muß diesen Haufen Steine mit einer Art Statue gesehen haben, um zu begreifen, daß Hamlet zu den Sagenprinzen, selbst in Dänemark, gehört. Der Eindruck war einfach überwältigend; hier finden sammelwütige Engländer reiche Vorräte. — Großartig aber war der Besuch der Schlösser Fredensborg (Friedensburg) sowie Frederiksborg auf Seeland. Noch an demselben Abend folgte die allseits freudig begrüßte Nachtdampferfahrt Kopenhagen-Frederikshavn und damit die Zeit geistiger Erholung. Der Film war voll und nachgerade für Neueindrücke unempfindlich geworden. Schlafkabinen — die übrigens teilweise nur wenige Stunden oder überhaupt nicht benutzt wurden — bei vollständig ruhiger See, ermöglichten die nötige Nachtruhe, und nach elfstündiger Fahrt landeten alle wohlbehalten in der jütländischen Hafenstadt Frederikshavn. Nach Besichtigung der Stadt und der Hafenanlagen: Weiterfahrt mit der Bahn nach Skagen, anschließend Wagenfahrt nach der versandeten Kirche, dem Pompeji des Nordens. Daß die eigentliche Kirche schon seit vordenklichen Zeiten abgebrochen worden ist und nur das Wahrzeichen eines Turmes vorgezeigt werden konnte, fand niemand sehr eindrucksvoll. — Anziehende Fußwanderungen durch die Dünen und unsere Wagen brachten uns alsbald zum Badehotel Grenen. Sofort ging es an und in das Meer. Die sich gegenseitig bekämpfenden Wogen der Nord- und Ostsee luden unwiderstehlich zum eigenen Kampf mit ihnen ein. Die ganze Szenerie der nördlichsten Spitze Jütlands ist erhebend, nervenberuhigend. Schon der nächste Tag brachte uns durch mehrstündige Wagenfahrt, meist am Strande der Nordsee, dem Skagerrak entlang, nach dem mit größter Spannung erwarteten dänischen Naturschutzpark bei Raaberg Mile. Keiner war sich vorher klar darüber, wie ein solcher aussehen würde. Waren wir enttäuscht oder befriedigt? Es war nicht Zeit genug vorhanden, auch hier ausnahmsweise das



Die Teilnehmer der Kosmosstudienreise nach Dänemark.
Nach einer Aufnahme von Dr. H. Kunstmann.

Wetter launenhaft, um tief in den Park eindringen zu können. Unabsehbare Sandwüsten, hohe Dünen mit losem Sande, die reine Wüste Sahara an ihren ödesten Stellen, ohne Karawanenstraßen und Kamele, so stellte sich uns der dänische Naturschutzpark dar! Eine genügende Auskunft war örtlich nicht zu erlangen; es soll sich um Wanderdünen handeln, die man ungestört sich selbst überlassen will. Eine schöpferische Kraft ist dieser Wüste sonst auch wohl abzusprechen. Aber wir hatten diesen Naturschutzpark doch nun gesehen, seinen Sand durchwatet, Höhen erklommen und zogen befriedigt, wie stets in bester Laune, zu unseren Wagen zurück. Von der Zwischenstation Hulsig gings zurück nach Frederikshavn und nach kurzer Rast weiter nach Aalborg. Zur Besichtigung auch dieser sehr interessanten Stadt wurde die Nacht mit zu Hilfe genommen. — Auf der Weiterreise nach Fredericia unterbrachen wir die Fahrt programmwidrig in Veile (Weile), an der Mündung der Veile-Aa in den Veilefjord liegend, um den die Eisenbahn rund herumgeführt ist; diese Gegend mit ihren Klüften, Hügelreihen, prachtvollen Buchenwäldern ist als die schönste in ganz Dänemark bekannt. Ein besonderer Dampfer brachte uns nach Munkeberg, wo gerastet wurde. Dann Fredericia, letztes Mahl und letztes Übernachten auf dänischem Boden. An der Abendtafel verabschiedete unser Vertrauensmann offiziell den dänischen Führer, ihm Worte des Dankes, der Anerkennung und ein allerseits unterstütztes dreifaches Hurra ausbringend. Hieran anschließend gedachte der Redner des letzten Abends unseres festen Zusammenbleibens, des hochbefriedigenden Verlaufes der Reise, der so vielfach auf ihr geschlossenen Freundschaften und schloß mit einem „Auf Wiedersehen!", das alle mit begeistertem Hurra bekräftigten.

Die Bevölkerung Dänemarks ist freundlich, aufrichtig, zugänglich und nach Kräften bemüht, Fremde zuvorkommend zu behandeln. In Kopenhagen reicht die deutsche Sprache, auch auf der Straße, vollständig aus; in den nördlichen Gegenden und auf dem platten Lande weniger, doch ist in jedem besseren Gasthause oder größeren Geschäfte mit der deutschen Sprache auch hier fertigzuwerden.

Die Landwirtschaft gleicht der von Mecklenburg und Pommern. Der dänische Touristenverein ist überall vertreten, der Ortsvorsitzende war stets zur Stelle uns zu empfangen und uns mit Führern, in deutscher Sprache gedruckt, ergiebig auszurüsten. Auch bei unserer Abreise waren die Vorsitzenden wieder zur Stelle, um uns persönlich zu verabschieden. Hier können die deutschen Verkehrsvereine noch viel lernen.

Nur erste Gasthöfe waren angewiesen. Man aß überall ausgezeichnet, die Tafeln waren stets überreichlich besetzt. Die Bierverhältnisse erwiesen sich als recht mäßig. Französische Weine waren preiswert, deutscher Wein teuer, total vernachlässigt; fanden sich doch auf den Weinkarten Bruttobezeichnungen wie „Moselwein", „Rheinwein" u. dergl. Hier möge der deutsche Weinhandel für durchgreifende Abhilfe sorgen.

Kiel. Hafenrundfahrt mit Sonderdampfer. Als hätte unsere Marine den „kosmopolitischen" Charakter unserer Gesellschaft gekannt, ließ sie unmittelbar vor unseren Augen einen Torpedo auf Ziel abschießen. Kaiserliche Werft, Kriegsschiff.

Hamburg. Besichtigung der Sternwarte in Bergedorf. Die Genehmigung ward telephonisch bereitwilligst erteilt. Als Mitglied des Kosmos übernahm liebenswürdigst Herr Observator Dr. Graff persönlich die Führung. Schon die Art der Anlage ist sehr sehenswert. Auf Einzelheiten einzugehen, ist hier natürlich nicht möglich. Gezeigt und klar erläutert, unter praktischer Vorführung der technischen Hilfsmittel, wurde alles. Hochbefriedigt und dankbar gings nach Hamburg zurück. Dann Hoch- und Untergrundbahn, Landungsbrücken, Elbtunnel, Bismarck- und Kaiser-Wilhelm-Denkmal, äußeres Rathaus, Hafen- und Alsterrundfahrt, Spaziergang durch die Villenkolonie. Noch einmal vereinigte der größte Teil der Reisegesellschaft sich zur letzten gemeinsamen Nachtmahlzeit, dann — — — ja dann — — — ade!

Ein Kosmos-Mitglied.

Die Entstehung von Einebnungsflächen.

Von Dr Hans Gehne, Hildesheim. Mit 7 Abbildungen.

Nach langer Wanderung stehe ich auf der Terrasse des Kyffhäuserdenkmals und sehe in den sinkenden Sommerabend. Im reichen Erntesegen wogen die Felder der goldenen Aue, ein schmaler dunkler Streifen grenzt das weite Tal gegen den Abendhimmel ab. Dort liegt der bewaldete Südhang des Harzes. Durch seine schroffen Täler bin ich heute gewandert, aber wo sind die ragenden Klippen? Keine unruhige Silhouette läßt die wilde Zerrissenheit ahnen, es ist, als ob eine leise zitternde Hand den Horizont gezogen hätte. — — —

Der Zug trägt uns von Chemnitz aus dem Erzgebirge zu. Immer höher werden die Talhänge zur Seite des Schienenstrangs. In Annaberg machen wir Halt, und steile Straßen führen uns in die obere Stadt. Dann wird es plötzlich eben, bis wir unmittelbar vor dem Basaltblock des Pöhlberges stehen. Von seiner Höhe wollen wir Umschau halten. Ein neuer steiler Anstieg und — verschwunden sind alle tiefen Talfurchen: eine weite Ebene dehnt sich zu unsern Füßen aus. Nur einige Kuppen überragen sie, es sind Basaltklötze gleich dem Pöhlberg, die der sanft gewellten Fläche aufgesetzt zu sein scheinen. — —

Dieser Plateaucharakter ist allen unsern deutschen Mittelgebirgen aufgeprägt. Wenn wir einmal aus den wundervollen Waldtälern des Frankenwaldes emporsteigen, so können wir oft stundenweit auf ebenen Straßen durch die Korn-

felder der Hochfläche wandern. Man glaubt fast ins norddeutsche Flachland versetzt zu sein. Glühend liegt die Sonne über der Ebene, schattensuchend eilen wir einem Waldstrich zu. Kaum haben uns die hohen Kiefern aufgenommen, da senkt sich jäh der Boden zu unsern Füßen.

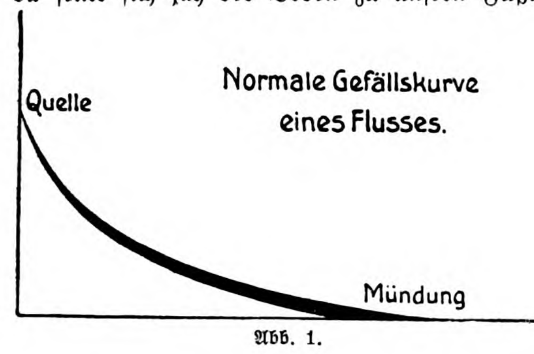


Abb. 1.

Bergehoch unter uns zieht ein Fluß seine weiten Bogen, nur leise klingt sein Rauschen zu uns herauf.

So wiederholt sich in großen Zügen immer das gleiche Bild. Wir mögen das Rheinische Schiefergebirge oder den Schwarzwald durchwandern, wir mögen im Thüringerwald oder im Böhmerwald weilen, wenn wir die Täler verlassen, um das Gebirge zu überblicken, so sehen wir eine tiefzerfurchte Ebene.

Wie sind nun diese Flächen entstanden? Durch den inneren geologischen Aufbau sind sie nicht bedingt. Die Schichten liegen nicht der Hochfläche parallel, sie sind in weite und enge Falten gelegt, und all die Falten werden fast wagrecht von der Oberfläche abgeschnitten. Die Gebirge, die bei der Faltung entstanden, sind verschwunden, nur ihr Rumpf ist noch erhalten, und deswegen nennen wir diese Flächen „Fastebenen" (engl. Peneplain), auch „Rumpfflächen".

Die älteren Erklärungen einer solchen „Verrumpfung" gingen fast alle von der einebnenden Wirkung der Meeresbrandung (Abrasion) aus. Ganz zweifellos kann ein mählich sinkendes Festland durch das immer weiter eindringende Meer eingeebnet werden. Ein Frühjahrsgang an den Steilufern der Ostsee kann uns belehren, welche Verheerungen die sturmgepeitschte Meereswoge in einem Winter angerichtet hat. Ganze Strecken des Hochufers sind abgesunken, und dort, wo noch vor einem halben Jahr die See um den Steilhang spülte, liegt, von Trümmern übersät, ein schmaler niedriger Strand.

Als anderer flächenschaffender Faktor wurde der Wind zur Erklärung herangezogen. Von den ungeheueren Staubmassen, die er als Samum in den Wüsten der heißen Zone bewegt, kann man sich in unsern Breiten kaum eine Vorstellung machen. Die zahlreichen, von sandbeladenem Wind aus hartem Gestein geschliffenen „Dreikanter" zeigen uns jedoch, daß auch in unserer Heimat langsam und unermüdlich der Wind an der Erniedrigung der Höhen arbeitet.

Und dennoch dürften die Rumpfflächen unserer Mittelgebirge einer anderen Kraft ihre Entstehung verdanken, einer Kraft, der man bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit nur eine furchenartige Vertiefung zuschrieb: der Kraft des fließenden Wassers.

Um verstehen zu können, wie das möglich ist, müssen wir uns ein wenig mit dem Wesen der „Erosion", so nennt man die nagende Tätigkeit des fließenden Wassers, beschäftigen.

Wenn wir einen Tropfen Wasser auf eine Tischplatte fallen lassen, so wird er von einer bestimmten Schiefstellung des Tisches an ablaufen. Eine größere Menge Wasser wird schon bei einer kleinen Neigung, eine geringere erst bei größerer Neigung ins Fließen geraten. Wir können uns nun vorstellen, daß das fließende Wasser auf der Erdoberfläche ähnlichen Bedingungen gehorchen muß. Ein kleiner Bach versiegt in der Ebene, aber er stürzt schäumend an den Gebirgshängen herab, und durch die Ebene strömt in weiten Windungen nur ein großer Fluß. Folgen wir also einem Strom von seiner Mündung bis zur Quelle, so steigen wir erst langsam, fast unmerklich an. Die Steigung nimmt jedoch immer zu, je mehr der

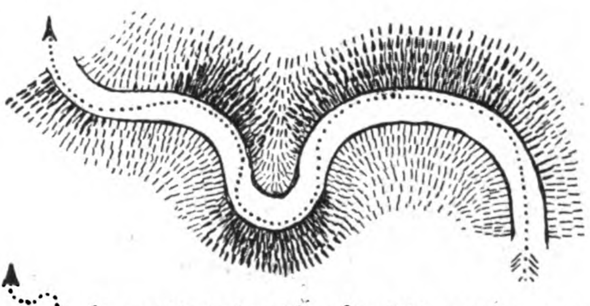


Abb. 2. Bildung der Flußwindungen durch Seitenerosion. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

Fluß an Wassermenge abnimmt, und je näher wir der Quelle kommen, so daß wir an einer Kurve emporsteigen, die übertrieben in Abb. 1 wiedergegeben ist.

Mehr als ein solches normales Längsprofil interessiert uns in dem vorliegenden Falle



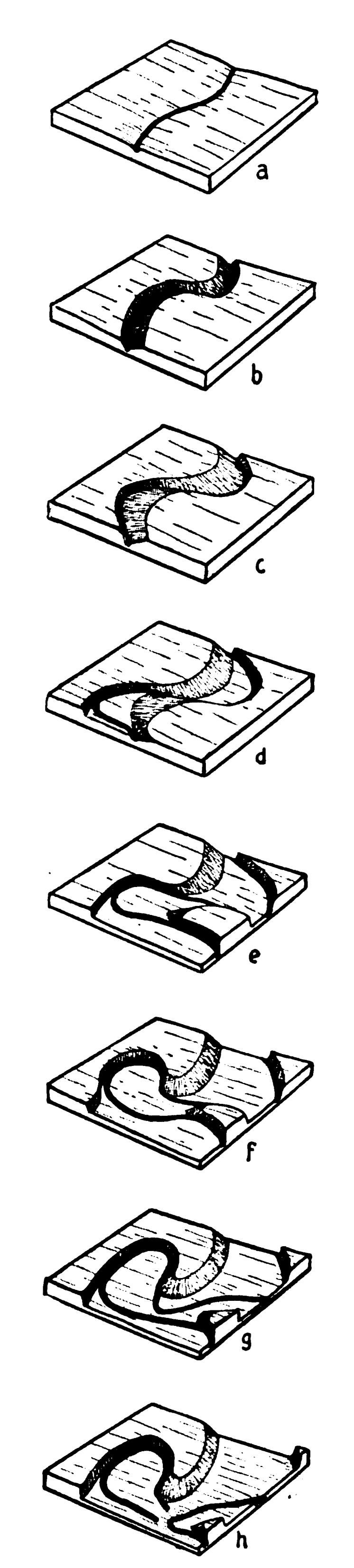


Abb. 3. Schematische Darstellung der allmählichen Entwicklung eines Flußtales.

das Querprofil eines Tales. Aber dieses steht in einer gewissen Abhängigkeit zu der eben angeführten Kurve. Wird nämlich durch irgend welche Bodenbewegung der Verlauf der Kurve steiler, so schneidet sich der Fluß tief in das gehobene Land ein. Seine Talhänge sind steil, und der Fluß nimmt den ganzen Talboden ein. Ein solches Tal nennen wir jung; als Beispiel mögen einerseits die Klammen in den Alpen, anderseits das Bodetal zwischen Thale und Treseburg genannt werden (s. Abb. 5). Je mehr ein Fluß sich dem normalen Längsprofil nähert, um so langsamer vertieft er sein Bett. Eine Aue breitet sich zu den Seiten des Flusses aus, die Gehänge senken sich allmählich ins Tal hinab. Die Beispiele für solche „alten" Täler finden sich überall im norddeutschen Flachland.

Wodurch ist nun diese verschiedene Ausgestaltung der Täler bedingt?

Ein natürlicher Flußlauf ist niemals schnurgerade. Die Verschiedenheiten des Untergrundes, seien sie auch noch so gering, haben schon bei der ersten Flußanlage Unregelmäßigkeiten des Laufes

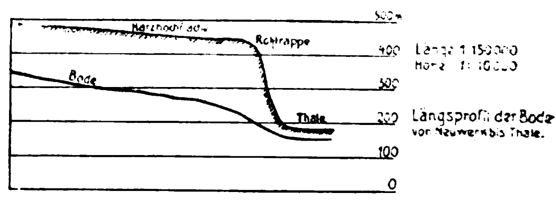


Abb. 4. Längsprofil der Bode bei ihrem Austritt aus dem Gebirge ins flache Land.

bewirkt. Die kleinste Abweichung von der Geraden hat aber zur Folge, daß die Wassermassen, der abstrebenden oder Zentrifugalkraft gehorchend, an die Außenseite eines solchen Flußbogens oder „Flußmäanders" (Name eines Flusses im westlichen Kleinasien, dessen Lauf sehr stark gewunden ist), gedrängt werden (Abb. 2), so daß hier das Wasser am schnellsten fließt. Hier wird deshalb auch das Ufer am stärksten unterwühlt, der herabstürzende Schutt wird weggespült, die Bogen werden größer und größer. Diesen Vorgang nennen wir Seitenerosion, während wir das Einschneiden in die Tiefe als Tiefenerosion bezeichnen. Immer aber wird ein Fluß, so lange seine Strömung feste Massen fortschaffen kann, in die Tiefe und zur Seite erodieren.

Nehmen wir also an, ein Gebiet wird gehoben, so setzt sofort die Erosion frisch ein, denn schneller fließendes Wasser vermag bedeutend mehr Material fortzuführen. Eine mathematische Berechnung belehrt uns, daß ein doppelt schnell

fließender Fluß die vierfache Menge an festen Bestandteilen wegschaffen kann, diese Kraft wächst also bei gleichen Wassermengen im Quadrat der Geschwindigkeit.

Um nun den Verlauf dieser Erosion zu veranschaulichen, habe ich mehrere sogenannte

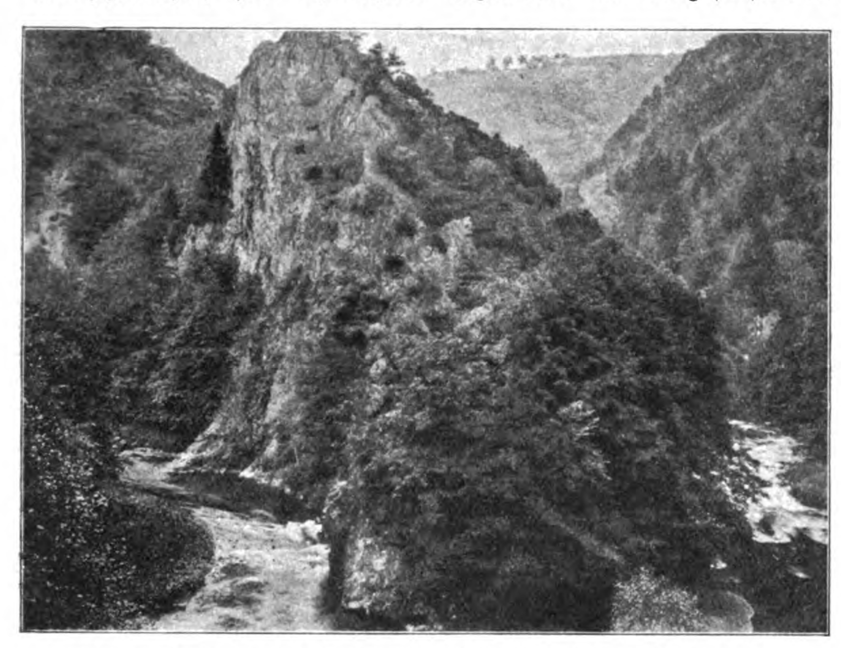


Abb. 5. Unteres Bodetal. Tal mit starker Tiefenerosion, Steilhängen. Eine Talaue fehlt fast völlig trotz starker Mäanderausbildung.

Blockdiagramme beigegeben (Abb. 3): a stellt einen Wasserlauf dar, dessen Gebiet durch Bodenbewegungen in der Flußrichtung stärker geneigt ist. Die Erosion wird neu belebt, der Fluß schneidet ein, und seine Mäander werden größer (b). Die Konkavseiten der Ufer werden steil, die Konvexseiten bleiben schwächer geneigt (c). Das Flußbett verschiebt sich in der Richtung des Stromstriches (vergl. Abb. 2), „der Mäander rutscht ab".

Tiefer schneidet sich der Fluß ein, und langsam nähert sich sein Längsprofil der normalen Kurve. Die Tiefenerosion verlangsamt sich nun, aber die Mäander wachsen stetig weiter. Da jedoch die Vertiefung gering ist, so wird die Konvexseite der Ufer fast eben. Es beginnt sich eine Talaue zu bilden (d—f) (s. Abb. 3).

Und immer weiter wandert der Bogen, und immer breiter wird das Tal. Da kann es denn vorkommen, daß zwei Mäander sich so nahe rücken, daß die Zwischenwand zerbricht (g—h). Der Fluß nimmt sofort den neuen Weg, und zur Seite bleibt ein Altwasser liegen.

Völlig eben sind jedoch die breiten Talauen nicht, denn wenn auch die Tiefenerosion gering ist, aufhören wird sie nie völlig, es sei denn, daß die Seitenhänge so hoch über den Fluß aufragen, daß eine geringe Seitenerosion den Fluß mit Schuttmassen sättigt. Unter diesen Umständen kann sich auch ein Gefällsknick im Längsprofil des Flusses erhalten, und er wird dann stets da zu finden sein, wo ein Fluß aus hohem Gebirge in flaches Land hinaustritt. Als Beispiel diene wiederum die Bode bei ihrem Austritt aus dem Harz (Abb. 4).

Treten nun keine neuen Bodenbewegungen ein, so kann der Flußlauf über weite Gebiete pendeln. Seine Nebenflüsse tun das gleiche, und so können nach und nach alle Höhen erniedrigt und alle Bodenunebenheiten eingeebnet werden. Besonders harte Gesteine trotzen lange der Zerstörung, und lange noch überragen sie die Einebnung. Diese „Härtlinge (in der Wissenschaft hat sich nach einem Berge in New Hampshire der Name „Monadnock" eingebürgert) sind eine weit verbreitete Erscheinung, wir haben sie im Erzgebirge bereits kennen gelernt (Pöhlbergbasalt), und einen sehr stattlichen Vertreter finden wir in Norddeutschland. Es ist das

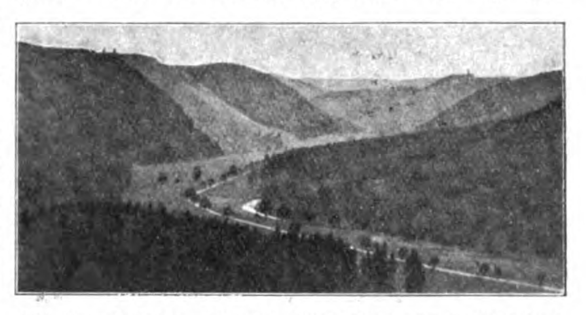


Abb. 6. Selketal. In eine Einebnungsfläche eingeschnittener Fluß mit bereits entwickelter Talaue. Links an der Mäanderaußenseite steile Hänge, rechts an der Innenseite flache Böschungen.

Granitmassiv des Brockens, das die Hochfläche des Harzes beträchtlich überragt.

Auf diese Weise sind also die Rumpfflächen unserer Mittelgebirge entstanden. Die Einebnung geschah in geologischer Vorzeit (wahrscheinlich

oberste Kreide — unterstes Tertiär), und sanfte Mulden in der Fläche verraten uns noch, wo die einebnenden Flußsysteme lagen. Aber diese

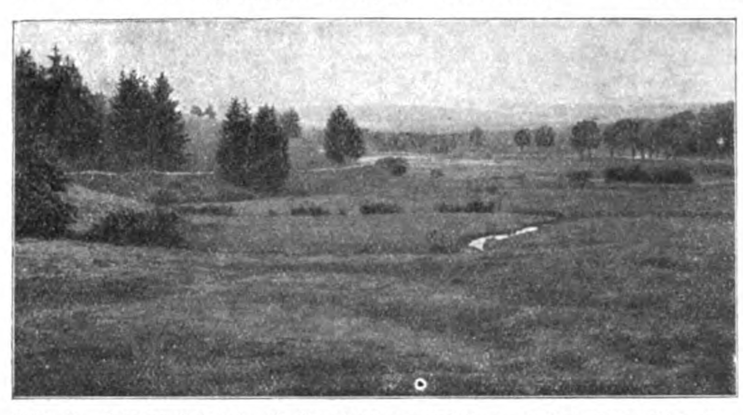


Abb. 7. Oberes Bodetal. Breite Talauenentwicklung, ausgeprägter Mäander.

Gebiete sind teilweise wieder in jüngerer Vergangenheit gehoben worden. Die Folgen können wir aus unseren theoretischen Betrachtungen ableiten. Das Normalgefälle der Flüsse ist gestört, die Erosionskraft wird neu belebt, tiefe, enge Furchen gräbt sich das fließende Wasser.

Wer kennt nicht die Reize dieser „jungen“ Täler. Rauschend zwängt sich die Bode durch ihr enges Bett. Wir könnten keinen Fuß in dieses Tal setzen, wäre nicht durch Menschenhand ein Steig in den Fels gehauen. Lieblicher empfangen uns die grünen Täler des Thüringer Waldes, lieblicher und „reifer“. Aber selbst unserm Rheinstrom ist sein Bett noch zu eng. Die Loreley weiß ein Lied davon zu singen. Er ist noch jung, und seinem heißen Werben muß einmal auch dieser Fels zum Opfer fallen. Sein Unterlauf weiß nichts mehr von seiner schäumenden Jugend, majestätisch fließt der weite Strom durch die selbstgeschaffene Ebene.

„Hartschalige“ Samen.

Von Dr. Georg Lakon, Tharandt. Mit 2 Abbildungen.

In der Landwirtschaft bezeichnet man diejenigen Samen als hartschalig, die in nasser Erde oder im Wasser selbst ungemein schwer aufquellen; sie können mehrere Monate, ja sogar Jahre in Wasser liegen, ohne die geringste Quellung aufzuweisen. Solche Samen kommen häufig bei den verschiedenen Hülsenfrüchten (Leguminosen) vor und sind z. B. beim Klee öfters zu finden.

Ein Saatgut, das einen größeren Prozentsatz solcher hartschaligen Samen enthält, ist selbstverständlich wenig wert; denn nach der Aussaat keimen zuerst nur die guten Samen, während die hartschaligen in einer späteren, nicht mehr günstigen Zeit keimen, und zwar auch dann nicht alle gleichzeitig.

Diese Hartschaligkeit von Samen ist von der bekannten Eigenschaft mancher Hülsenfrüchte, die man als „hartkochend“ bezeichnet, grundverschieden. Bei den hartkochenden Samen handelt es sich nämlich um eine harte Beschaffenheit des Samenkerns, während bei den hartschaligen die Samenschale den Zutritt des Wassers verhindert.

Sehr lehrreich sind die Verhältnisse der Hartschaligkeit bei den Samen von Gleditschia triacánthos L., einer nordamerikanischen, in Europa häufig als Zierbaum angepflanzten Leguminose.

Schneidet man einen trockenen Gleditschia-Samen quer durch, so kann man folgende drei Schichten unterscheiden (Abb. 1): eine äußere, ungemein harte Schicht, die Samenschale (S); eine zweite, graue Schicht von horniger Beschaffenheit, das Endosperm (E), und den inneren Kern, bestehend aus den beiden Keimblättern (Kotyledonen, K). Das Endosperm besteht aus Schleimzellen (Schleimendosperm) und nimmt, sobald es mit Wasser in Berührung kommt, begierig große Wassermengen auf, unter gleichzeitiger beträchtlicher Volumzunahme. Ist nun aber die Samenschale eines in Wasser untergetauchten Kornes „hart“, so bleibt diese Schleimschicht in völlig trockenem Zustand, ein Beweis, daß durch die Samenschale keine Spuren von Wasser durchgelassen wurden. Auch durch genaue Wägungen kann man feststellen, daß solche Samen, selbst nach längerem Verweilen in Wasser, keine Gewichtszunahme aufweisen.

Daß die Samenschale die Wasseraufnahme verhindert, kann man dadurch beweisen, indem man sie

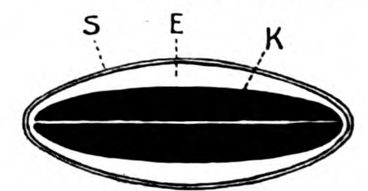


Abb. 1. Querschnitt durch den Samen von Gleditschia triacánthos L. S Samenschale, E Schleimendosperm, K Kotyledonen. (Vergr. 5).

an einer Stelle anfeilt oder mit einer Nadel anbohrt. In dieser Weise behandelte hartschalige Samen quellen wie die normalen in wenigen Stunden mächtig auf; in zwei Tagen wird ihr Gewicht mehr als verdoppelt.

Nach dieser Feststellung taucht nun die Frage auf, welche Schichten der Samenschale die schwerdurchlässigen sind, und welcher Unterschied zwischen einer harten und einer normalen Schale besteht.

Betrachtet man unter dem Mikroskop einen feinen Schnitt durch die Samenschale eines hartschaligen

und eines normalen Samens, so ersieht man, daß die Schale in beiden Fällen gleichgebaut ist, und zwar besteht sie aus drei Schichten (Abb. 2): 1. aus einer äußeren Schicht radial gestreckter, dickwandiger, fest miteinander verbundener Palisadenzellen (P), 2. aus einer mittleren Schicht (S), die aus einer Reihe von locker miteinander verbundenen Zellen (sog. Säulenzellen) zusammengesetzt ist, und 3. aus einer innersten Schicht (I), die aus quellbaren, parenchymatischen[1] Zellen besteht.

Die äußerste Palisadenschicht ist mit einer Kutikula (äußerste Hautschicht [C] der Oberhautzellen) überzogen, also einem Häutchen, das durch Einlagerung von Kutin — einem der Korksubstanz nahverwandten Stoff — entstanden ist.

Faßt man diese Verhältnisse ins Auge, so kommt man zu dem Schluß, daß die Undurchlässigkeit der Schale entweder in der festgebauten Palisadenschicht oder in der Kutikula liegen muß, da die beiden anderen Schichten aus lückenhaft miteinander verbundenen, bzw. leicht quellbaren Zellen bestehen.

Durch Versuche ist nun aber nachgewiesen worden, daß die Kutikula nicht die fragliche Undurchlässigkeit bedingen kann. Wenn wir eine Anzahl harter Samen durch leichtes Abschaben mittels eines Messers oder Behandlung mit Äther — der das Kutin auflöst — ihrer Kutikula berauben, so heben wir ihre Hartschaligkeit keineswegs auf.

Es bleibt also nur die Palisadenschicht, der man die Undurchlässigkeit zuschreiben darf, weshalb sie auch als „Hartschicht" bezeichnet wird. Vergebens wird jedoch in dieser Schicht ein Unterschied zwischen normalen und harten Samen gesucht; man muß eben annehmen, daß bei den harten Samen diese Schicht aus fester miteinander verbundenen und mit einer dichteren Membran versehenen Zellen besteht als bei den normalen.

[1] Als Parenchym bezeichnet man bei Pflanzen ein Zellgewebe, das aus dünnwandigen rundlichen, polyedrischen (vieleckigen) oder sternförmigen Zellen besteht.

Eine zweite Frage, die mit der Hartschaligkeit oft in Beziehung steht, ist die des Keimverzugs, wobei bei einigen Samenarten nach der Aussaat nur eine beschränkte Anzahl Körner sogleich keimt, während die übrigen Körner später zur Keimung gelangen. Solchen Keimverzug zeigen z. B. die eben besprochenen hartschaligen Samen; die Hartschaligkeit hat den Keimverzug zur Folge.

Liegt nun bei jedem Keimverzugsfalle Hartschaligkeit vor? Durchaus nicht! Bei vielen nichtleguminosen Samenarten ist die Ursache des Keimverzugs eine andere und hängt mit der Beschaffenheit der Samenschale keineswegs zusammen.

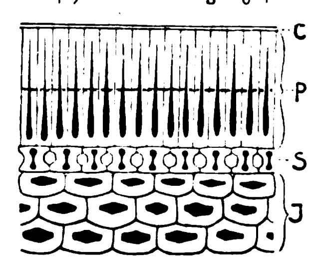


Abb. 2. Senkrechter Durchschnitt durch eine Samenschale mit der Kutikula (C) und den drei Schichten von Palisadenzellen (P), Säulenzellen (S) und parenchymatischen Zellen (J).

Der auf Hartschaligkeit beruhende Keimverzug kann dadurch beseitigt werden, daß man die Samen eben von der Hartschaligkeit befreit. Das Anbohren oder Anfeilen der Samen kommt natürlich in der Praxis nicht in Betracht, man hat jedoch Methoden dafür ausgearbeitet, die zu demselben Resultat führen. Man behandelt die Saaten mit besonderen, zu diesem Zweck konstruierten Ritzmaschinen, wodurch Risse in der Samenschale entstehen. Auch durch Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure oder heißem Wasser können hartschalige Samen zum Aufquellen gebracht werden.

Die Magnolien.

Von G. Bauer, Zürich.

Mit 2 Abbildungen.

Ein für ganz Deutschland winterharter, sehr zu empfehlender Baum ist die in Nordamerika heimische Magnólia acumináta L. (Gurkenbaum). Sie stellt einen großen, stattlichen Waldbaum dar, der in den Waldungen der Mittelstaaten, selbst in solchen an den Gestaden des Ontario- und Eriesees gefunden wird, wo er in reichen, tiefen Boden eine Höhe von durchschnittlich 20 m erreicht. Die ovalen, im Herbste abfallenden Blätter sind unterhalb wenig behaart und stehen verteilt an den jüngeren Zweigen. Die glockenförmigen Blüten erscheinen im späten Frühjahr, sind bläulichgrün und gelb gefärbt, die Früchte sind gurkenförmig, daher der einheimische Name „Cucumber Tree" (Gurkenbaum). Die Knospen werden von den Nebenblättern umhüllt.

Der Baum bildet als Einzelpflanze auf Rasenplätzen einen imposanten Schmuck; weniger durch die Blüte, als die schöne Form der Krone. Das weiße Holz ist für Schnitzereien wertvoll.

Die Familie der Magnolien umfaßt 32 Arten; davon sind 14 in Deutschland winterhart. Beheimatet sind die verschiedenen Magnolien außer in Nordamerika in Japan und China. Bei den winterharten Arten ist es auffallend, daß die nordamerikanischen Arten sich durch die Größe der Blätter und Farblosigkeit der Blüten, die japanischen durch Schönheit und Farbenpracht der Blüten auszeichnen.

Folgende vier völlig winterharten Arten besitzen zwar keine so ansehnliche Größe wie die



erstgenannte, sind aber wegen der Schönheit ihrer Blüten zu empfehlen:

M. Kobus D.C. Japan. Blätter eiförmig, 15 cm lang, 10 cm breit, lederartig. Die Blüten glockenförmig, weiß und besitzen schwachen Geruch.

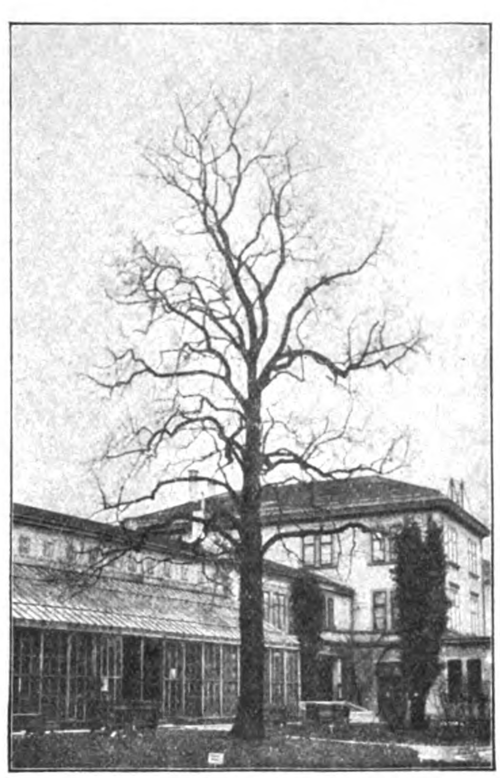


Abb. 1. Magnólia acumináta L. im März. Aufnahme für den Kosmos.

M. odoráta Thbg. (rötliche Magnolie). Japan und China. Strauch, 14 m hoch, vom Boden aus verästelt. Blätter eiförmig, 15 cm lang, 9—12 cm breit, zugespitzt, weiß behaart. Blüten außen purpurrot, innen heller, 8—10 cm lang; sie erscheinen nach den Blättern Ende Mai bis Anfang Juni und sind geruchlos. Für kleine Hausgärten ist diese Art zu empfehlen. Sie ist sehr winterhart und bietet den besonderen Vorteil, daß die Blütezeit erst nach den Eisheiligen eintritt.

M. Yulan Desf. (Lilien-Magnolie). Japan und China. Diese Art ist wohl die schönste. Sie blüht im April am blattlosen Baum. Die Blüten sind 10—14 cm lang, einer Tulpe nicht unähnlich. Der Baum wird bis 14 m hoch.

M. hypoléúca S. et Z. Durch prachtvollen Ananas-Geruch der Blüten ist diese Art ausgezeichnet. Der Wuchs der ganzen Pflanze strebt mächtig in die Höhe. Die Blüten ähneln denen der Lilien-Magnolie; Blütenblätter sind abgerundet, 7—8 cm lang, weiß mit rosa Anflug, die Hüllblütenblätter unterseits grün mit rot, die Staubblätter $2\frac{1}{2}$—3 cm lang, bis zu den Staubbeuteln dunkelrot; die letzteren selbst sind weiß. Die Blüten erscheinen an der Spitze des Frühjahrtriebes Ende Mai bis Anfang Juni.

Mit den 14 bei uns winterharten Arten wäre ein Versuch zur Anpflanzung nur zu empfehlen. Ein tiefgründiger fetter Lehmboden sagt ihnen am besten zu. Die für den „Kosmos" aufgenommenen Abbildungen zeigen eine M. acumináta mit und ohne Belaubung, sie bringen den Wuchs recht zur Geltung. Abbildung 1 Aufnahme im März, Abbildung 2 Aufnahme im Juli im botanischen Garten Zürich. Höhe des Baumes 19—20 m. Stammumfang bei 1 m Höhe 2,20 m.

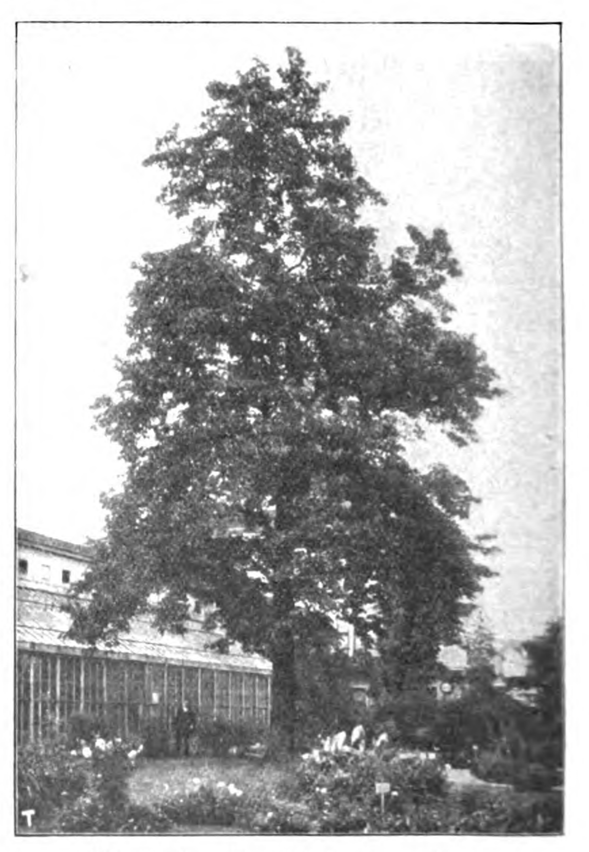


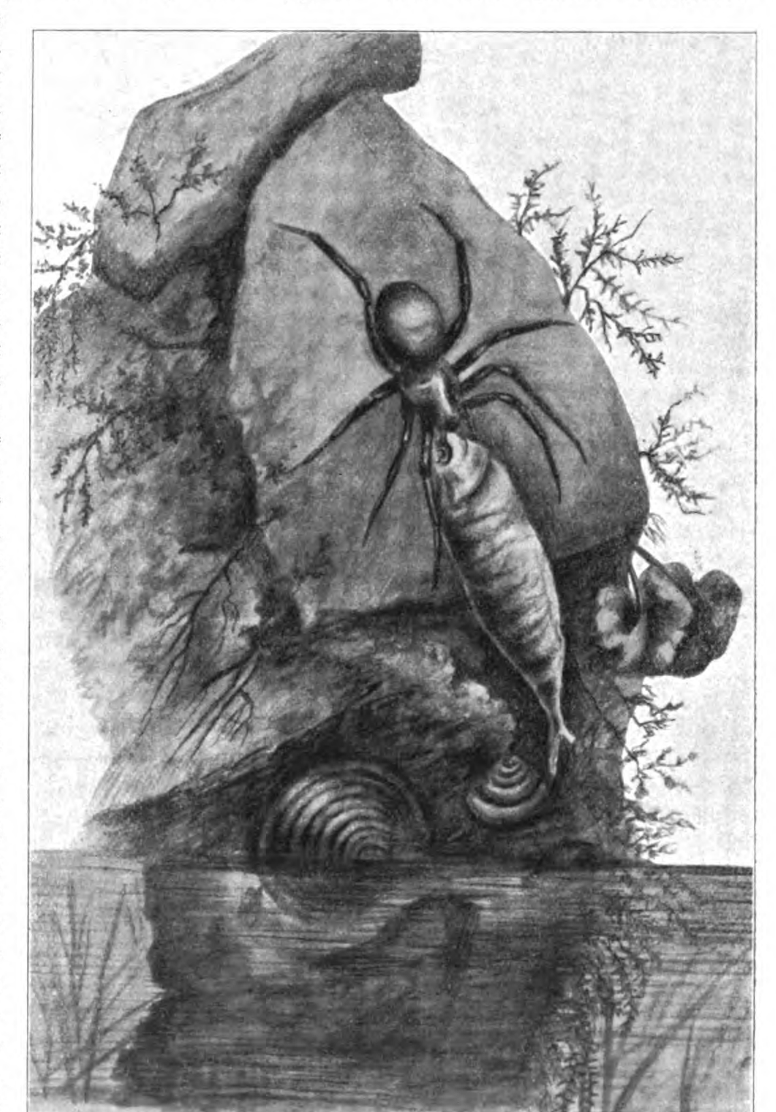
Abb. 2. Magnólia acumináta L. im Juli.

Wasserspinnen.

Von Emilio Trani, Neapel. Mit 1 Originalzeichnung.

Zu der interessanten Familie der Wolfspinnen (Lycósidae) gehören auch die Dolomeden oder Wasserspinnen. Ihre Heimat sind die Ufer von Seen, Sümpfen und Bächen, wo sie zwischen den dichten Zweigen der mehr oder weniger tief im Wasser stehenden Pflanzen leben. Mit Vorliebe bewohnen alle Arten dieser Gattung Uferplätze, wo das Wasser ruhig und langsam fließt, und wo es niedrig und klar ist. Es ist ein eigenartiges Schauspiel, die lebhaften Tierchen über den Wasserspiegel mit Windeseile dahinlaufen zu sehen, wenn sie ihrer Beute meist mit Erfolg nachjagen. Ganz anders verhalten sie sich, wenn sie durch eine drohende Gefahr plötzlich erschreckt werden. Da suchen sie nicht in der Geschwindigkeit ihrer Beine ihr Heil; eine ganz andere Eigenschaft muß sie in Sicherheit bringen: sie tauchen schleunigst unter die Wasseroberfläche und klammern sich mit ihren borstenbesetzten Füßen an den Stengeln der Pflanzen oder Steinen fest, ohne aber dabei irgendwie naß zu werden. Ich habe schon Tierchen beobachtet, die länger als 8 Minuten von der äußeren Atmosphäre abgeschlossen, auf dem Grund zugebracht haben, ohne die geringste Aufregung zu zeigen. Diese Eigenschaft, verhältnismäßig lange ohne Luftzufuhr im feuchten Element bleiben zu können, verdanken die Dolomeden den zahlreichen Haaren, die ihren ganzen Körper mit einem dichten Pelz bedecken und beim Untertauchen eine dicke Luftschicht um den Körper festhalten. Wie ein silberner Schleier umhüllt dieses Luftkleid die Spinne und verhindert so, daß das Wasser die Haut benetzt. Außerdem unterhält dieser Luftvorrat die Atmung der Spinne lange Zeit.

Die Dolomeden sind wilde Räuber. Alle Wasserinsekten, ohne Wahl, ob klein oder groß, so die gemeine Schwimmwanze (Náucoris crimicoídes), den gemeinen Rückenschwimmer (Notonécta gláúca), viele kleinen Dytisciden oder Schwimmkäfer, selbst die äußerst schnelle Hygróbia tárda, die Larven vieler Neuropteren und Pseudo-Neuropteren, unter ihnen die ansehnliche und bissige Aéschna prátensis, fallen ausnahmslos ihrer Mordgier zum Opfer. Im Heißhunger wagt sie es auch, größere Beutetiere anzugreifen; einige kleine Molche, die Bewohner kleiner Wasserläufe, die überaus schnell und betriebsamen Stechbüttel



Dolomédes-Spinne, einen kleinen Stichling (Gasterósteus leiúrus) fressend. Nach einer Zeichnung von E. Trani.

(Gasterósteus leiúrus), bilden nicht selten ihre Beute.

Die Dolomeden betreiben ihr Räuberhandwerk gerne im Dunkeln; wenn die Nacht am Himmel emporgestiegen ist, dann ziehen sie zur Jagd. Mit dem vierten Beinpaar an die Stiele der Wasserpflanzen oder an halb eingetauchten Steinen angeklammert, halten sie die übrigen Extremitäten strahlenförmig ausgebreitet, unbeweglich lauern sie mit ihren in der Finsternis funkelnden Augen auf die geringste Bewegung der Wasseroberfläche, um dann mit sicherem, kräftigem Schwung das kleine Insekt, das zur Atmung an die Oberfläche gestiegen ist, zu packen, es an einen trockenen Ort in der Nähe zu schleppen und es dort, außerhalb des Wassers, ruhig zu verzehren.

In den Monaten Juni und Juli begatten sich die Dolomeden, die nach einigen Häutungen sich zur vollen Größe ausgewachsen haben. Während der Begattung, die sich nach meinen wiederholten Beobachtungen auf der Wasseroberfläche vollzieht, legt sich das Männchen mit seinem Cephalothorax (Kopfbruststück) auf das des Weibchens und zwar in umgekehrter Richtung so, daß sein Kopfende über den Hinterleib des letzteren hinausreicht. In dieser Stellung umklammert das Männchen die Unterseite des weiblichen Hinterleibs, um mit den Polypen die Geschlechtsöffnung zu erreichen. Die Begattung gereicht den Männchen immer zum Verhängnis, da sie gleich nachher vom Weibchen mit Haut und Haar aufgefressen werden.

Kein Wunder, wenn hier der „schwächere Teil" siegt; denn Männchen und Weibchen zeigen recht verschiedene Größenverhältnisse. Während das Männchen im allgemeinen nur 1 cm lang wird, erreicht das Weibchen nicht selten die doppelte Länge.

Bei der Eiablage schließt das Weibchen die Eier in einem runden Kokon von ungefähr 1 cm Durchmesser ein, der aus einem baumwollartigen, blaugrauen Gewebe besteht und mit einem schmutzig-farbenen, wasserdichten, pergamentartigen Häutchen ausgekleidet ist. Diesen Kokon, der 400 und mehr bernsteinfarbene, vollkommen kugelförmige Eier von etwa 1 mm Durchmesser enthält, trägt die Mutter zwischen den Oberkiefern geballt und hinten an Fäden derart befestigt, daß er der Brustplatte eng anliegt. Während der einmonatlichen Entwicklungszeit legt sie die Last niemals ab, sondern verzichtet selbst freiwillig auf jede Speise. In diesem Zustand kann der Kokon viele Stunden unter Wasser getaucht bleiben, ohne daß die Eier den geringsten Schaden erleiden. Bald schlüpft die Brut aus; die kleinen eben erst ausgeschlüpften Tierchen sind von hellgelber Farbe, durchsichtig und ohne Augen; sie bewegen sich langsam, aber sie sind nicht imstande, selbst zu gehen. Sind die Jungen nach einer ersten Häutung einmal soweit entwickelt, daß sie auf eigenen Füßen gehen können, dann befestigt die Mutter den Kokon zwischen den Stengeln einer Sumpfpflanze, indem sie ihn mit einigen wirr verschlungenen Fäden aufhängt. Diese Fäden sollen die künftige Stütze der Kleinen sein, wenn die Mutter den Kokon aus ihren Oberkiefern läßt und ihn in Freiheit setzt.

Die Jungen sind nicht wasserscheu; sowie sie den schützenden Kokon verlassen, stürzen sie sich auf die Oberfläche des Teiches, um sich dort ebenso munter zu tummeln wie die Alten.

Einige Tage hält sich die Mutter in der Nähe auf, um ihre Kinder zu bewachen, dann überläßt sie sie ihrem Schicksal und schickt sich an, einen neuen Kokon zu verfertigen, der nunmehr Eier enthält, die ohne Begattung reifen müssen. Solche Kokons fertigt jedes Weibchen zwei oder drei.

Die Dolomeden leben nicht viel länger als ein Jahr, sie sind kräftige, unscheinbar gefärbte Spinnen, die uns wegen ihrer Gewohnheiten interessieren, besonders aber, weil sie für eine gewisse Zähmung empfänglich sind. In einem zweckentsprechend eingerichteten Aquarium gehalten, können sie dem Tierfreund manche belehrende Zerstreuung bieten. Behandelt man sie vernünftig, so gewöhnen sie sich bald daran, lebende Insekten aus jedermanns Hand zu nehmen; sie brauchen wenig Pflege, da sie, wie viele Spinnen, besonders im Winter, lange ohne Nahrung aushalten können. Sie lieben aber das frische Naß, eine unverdorbene Luft und viel Licht; sie gehen unerbittlich zugrunde, wenn man sie des Wassers oder einer stark feuchten Umgebung beraubt.

Vermischtes.

Die Faulbrut der Bienen und ihre reichsgesetzliche Bekämpfung. Durch die weitverbreitete Faulbrut der Honigbienen wird die deutsche Bienenzucht stark geschädigt. Eigene Sorgsamkeit allein kann aber den Imker nicht gegen Einbruch der Seuche schützen. Denn wenn er auch für den

eigenen Bienenstand alle denkbaren Vorsichtsmaßregeln anwendet, kann er nicht verhindern, daß seine Bienen fremde verseuchte Stöcke aufsuchen, hier Krankheitskeime aufnehmen und dann in ihre eigene Wohnung einschleppen. Die Faulbrut ist keine einheitliche Krankheit; unter der Bezeichnung werden nach Zander vielmehr drei verschiedene Formen dieser ansteckenden Brutkrankheit: Brutsäule oder Sauerbrut, Faulbrut und Brutpest zusammengefaßt. Den drei Arten ist gemein, daß die daran verendeten Bienenlarven in eigenartige Fäulnis übergehen. Deshalb hat man dieser Krankheitsgruppe auch den Namen Faulbrut, d. h. faule oder faulige Brut gegeben. Als Erreger dieser Krankheiten gelten drei Bazillenarten, die einzeln oder gemeinschaftlich auftreten: Streptocóccus apis, Bacillus álvei und Bac. larvae. Die Sporen der Faulbrut und Brutpest sind sehr lebenszäh und bilden daher eine ständige Ansteckungsgefahr, während die Sporen der Sauerbrut geringe Lebensdauer haben. Eine wichtige praktische Maßregel für die Fernhaltung des Ansteckungsstoffes aus fremden Ständen besteht darin, keine alten Wohnungen und Kästen zu kaufen oder diese allenfalls nur nach gründlicher Reinigung mit heißer Soda anzuwenden. Ferner muß man beim Kauf von lebenden Bienen und nackten Völkern die allergrößte Vorsicht üben und sich schriftlich die Gesundheit der Völker gewährleisten lassen. Allerdings gibt es bis jetzt keine gesetzliche Handhabe, den unehrenhaften, wissentlichen Verkauf von verseuchtem Material auch mit der nötigen Strenge zu bestrafen. Bestenfalls kann ein solcher Verkäufer mit Aufbietung aller gesetzlichen Mittel zum Schadenersatz herangezogen werden, aber sonst bleibt er straflos.

Mit großer Freude werden daher die Bienenzüchter vernehmen, daß ihr Wunsch nach einer reichsgesetzlichen Regelung der Faulbrutbekämpfung endlich in Erfüllung gehen soll. Auf Grund der Ergebnisse, die die kaiserliche biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft und die kgl. Anstalt für Bienenzucht in Erlangen nach eingehender Beschäftigung mit der Faulbrutfrage erlangten, sind entsprechende Bestimmungen aufgestellt worden und als Entwurf eines Reichsgesetzes zur Bekämpfung der Bienenseuche bereits im Mai den Bundesregierungen zugegangen. Um den Imkern vor der Einbringung im Reichstag Gelegenheit zur Kritik zu geben, hat der „Reichsanzeiger" am 17. Mai den „vorläufigen Entwurf eines Gesetzes betreffend die Faulbrut" veröffentlicht.

Wir bringen nach der „Vossischen Zeitung" auszugsweise die wichtigsten Paragraphen dieses Gesetzentwurfes zur Kenntnis unserer Bienenzüchter.

§ 1. Unter Faulbrut werden in diesem Gesetze die übertragbaren Erkrankungen der Bienenbrut verstanden, die durch Bakterien verursacht und in der Regel durch eigenartige Fäulniserscheinungen der abgestorbenen Brut erkennbar werden.

§ 2. Die Einfuhr von Bienenvölkern mit Bau und Brut (Muttervölkern) und von Wabenwerk mit Brut aus dem Ausland ist verboten.

§ 3. Bienenvölker ohne Wabenbau (Schwärme, Feglinge), Bienenköniginnen, gebrauchte Bienenwohnungen, brutfreies Wabenwerk und Stampfhonig dürfen zur Einfuhr nur zugelassen werden, wenn der Ursprung, bei Bienenwohnungen auch der letzte Standort, nachgewiesen ist.

§ 4. Zur Bekämpfung der Faulbrut im Inland können folgende Maßregeln je nach den Umständen angeordnet werden: 1. die Bewachung des Bienenstandes und die Beobachtung der Bienenvölker; 2. das Verbot, Bienen von dem Stande zu entfernen oder auf den Stand aufzunehmen; 3. das Verbot, den Bienenstand zu verlegen oder mit Bienenvölkern zu wandern oder Ausstellungen zu beschicken; 4. das Verbot, Wabenwerk, Stampfhonig, Futterhonig, gebrauchte Bienenwohnungen oder gebrauchte Geräte wegzugeben; 5. die unschädliche Beseitigung des Wabenwerks mit Brut und Futtervorräten, des Stampf- und Futterhonigs und der Abfälle aus Wabenwerk oder Bienenstöcken; 6. die Reinigung und die Desinfektion des Bienenstandes, der Bienenwohnungen, der Geräte und anderer Gegenstände sowie der Personen, von denen anzunehmen ist, daß sie mit dem Ansteckungsstoff in Berührung gekommen sind; 7. das Umsetzen der Bienen; 8. die Tötung der Bienen; 9. das Verbot, Ausstellungen von lebenden Bienen zu veranstalten. Die näheren Vorschriften über die Anwendung und Ausführung erläßt der Bundesrat.

§ 5. Bricht in einem Bienenstande die Faulbrut aus oder zeigen sich Erscheinungen, die den Ausbruch der Faulbrut befürchten lassen, so hat der Besitzer des Bienenstandes unverzüglich der Polizeibehörde oder einer anderen von der Landesregierung zu bezeichnenden Stelle Anzeige zu erstatten und dafür zu sorgen, daß Bienen, Bienenwohnungen, Waben, Teile von Waben oder Honig nicht von dem Stande entfernt und Bienen nicht auf den Stand aufgenommen werden.

§ 14. Für Wabenwerk und Bienen, die auf amtliche Anordnung vernichtet werden (§ 4, Nr. 5, 8), ist eine Entschädigung in der Höhe von 2/3 des gemeinen Wertes, ohne Rücksicht auf den durch die Seuche verursachten Minderwert, zu gewähren.

§ 17. Wer vorsätzlich oder aus grober Fahrlässigkeit die Faulbrut einschleppt oder verbreitet, haftet für die Kosten der durch sein Verhalten veranlaßten behördlichen Maßregeln sowie für die zu zahlenden Entschädigungen.

In der Begründung zu dem Gesetzentwurf wird hervorgehoben: die Deckung der Kosten einheitlich zu regeln, besteht kein Bedürfnis; die Regelung wird daher den Einzelstaaten überlassen bleiben können. Würde die Aufbringung der Entschädigungen im Wege der Zwangsversicherung den Imkern auferlegt, so würde ein Beitrag von 5 ₰ jährlich für jedes Muttervolk hierzu voraussichtlich genügen.

Dr. St.

Wale an der Küste von Elba. Die Thunfischerei wird besonders großartig an den Küsten des italienischen Festlandes und der Inseln betrieben. Es befinden sich an ihnen zahlreiche Tonnaren, ausgedehnte Netzanlagen für diesen Fang. Man sperrt diesen 2 bis 3 m, angeblich sogar bis 4 m lang werdenden Fischen, die das Mittelmeer, auch den Atlantischen Ozean und das Schwarze Meer bewohnen, die gewohnten Zugstraßen mit sehr großen Netzen ab und erbeutet Tausende mit einemmal, indem man sie aus einer Kammer des Netzes in die andere treibt. In diesen Tonnaren kommen auch einzelne Haifische vor, die seit Eröffnung des Suezkanals gelegentlich auch in das Mittelmeer gelangen. Eine ganz ungewöhnliche Erscheinung unter den Scharen von Thunfischen, die ins Netz gehen und dann massenweise abgeschlachtet werden, sind aber die Wale. Nach einer von der „Köln. Ztg." wiedergegebenen Meldung aus Elba sind kürzlich in



der Tonnare bei Capo d'Ensota an der Nordküste dieser Insel sieben starke Wale aufgetaucht, von denen drei in die Netzkammern eindrangen, sich aber sofort wieder zu befreien vermochten, während ein vierter mehrere Stunden lang gefangen blieb und dann bei seiner Flucht von einigen Fischern vergeblich mit Gewehrfeuer verfolgt wurde. Nach Angabe eines dortigen Naturforschers, der die Tiere beobachten konnte, sind es Furchenwale gewesen: Balaenóptera músculus, die etwa 20 m lang werden und ein Gewicht von 10 Tonnen (je 1000 kg) erlangen. Sie kommen für gewöhnlich im Mittelmeer nicht vor; seit 1839 sind nur dreimal derartige Wale an den Küsten der Insel Elba gesehen worden.

Vorweltliche Dickhäuter. (Mit Abb.) Daß unter den Säugetieren, die sich während der Miozänperiode (im Tertiärzeitalter) in einer überwältigenden Mannigfaltigkeit über die ganze bewohnte Erde ausbreiteten, neben den kleinsten Formen die riesigsten Ungetüme vertreten waren, ist für uns heute zur unumstößlichen Gewißheit geworden, dank der zahlreichen Funde, wie sie ja in den großen naturgeschichtlichen Museen fast überall zu sehen sind. Einen solchen miozänen Dickhäuter zeigt unsere Abbildung nach einem Aquarell, zu dem ein im „Amerikanischen Nationalmuseum" zu New York aufgestelltes Titanothérium-Skelett als Vorwurf gedient hat. Diese ungeschlachten, doppeltgehörnten, nashornähnlichen und plumpen Dickhäuter, von denen vollständige Skelette, zahlreiche Schädel und eine erstaunliche Menge sonstiger Überreste in den untermiozänen Schichten, den sogen. „White River-Beds" von Nebraska, Dakota und Colorado in Nordamerika gefunden wurden, und die dem Elefanten nur wenig an Größe nachstanden, tummelten sich hauptsächlich in den miozänen Laubwäldern Nordamerikas, haben aber auch bei uns damals gelebt. Das Titanothérium Leidy, das eine Höhe von nahezu $2^1/_2$ m erreichte, trägt zwischen dem Stirnbein und dem Nasenbein ein paar kräftige stumpfe Knochenzapfen, deren Form, Stärke und Länge außerordentlich variieren und nicht nur bei den verschiedenen Gattungen und Arten untereinander abzuweichen scheinen, sondern auch bei Männchen und Weibchen und den Altersstufen ein und derselben Art. Der Schädel ist lang, niedrig und ziemlich breit, das Schädeldach etwas eingedrückt



Titanothérium Leidy aus dem unteren Miozän Amerikas.
(Nach dem Aquarell eines im „American Museum of Natural History" in New York aufgestellten Skelett.)

Durch besondere Intelligenz scheinen sich diese plumpen Huftiere nicht gerade ausgezeichnet zu haben, da die Gehirnhöhle sehr klein ist. Das Gebiß weist auf eine pflanzliche Kost hin; die Kronen der Backenzähne sind sehr niedrig. Der Hals ist mäßig lang; die Beine stehen in der Größe zwischen Elefant und Rhinozeros oder Nashorn. Mit Rhinozeros und den Tapiren bildet unser Dickhäuter die im Tertiär so formenreiche Unterordnung der Unpaarzeher oder Perissodáktylen, die jetzt noch durch die drei Säugetiergattungen aus der Ordnung der Huftiere: Tapir, Rhinozeros und Pferd vertreten ist. Die massigen Vorderfüße enden mit 4, die Hinterfüße mit 3 Zehen, die mäßig breite und unten abgeplattete Hufe bilden. Dr. St.

Wandern und Reisen
• Beiblatt zum Kosmos •
Handweiser für Naturfreunde
J. Cook

K. Ritter

Im größten Krater der Welt.

Von Martha Haushofer, München. Mit 3 Abbildungen.

Einer der geographisch interessantesten und landschaftlich schönsten Vulkane Japans, der Aso-San auf Kiushiu (der südlichsten unter den vier Hauptinseln des japanischen Archipels), wird von ausländischen Reisenden wenig besucht. Ist er doch von der großen Heerstraße abgelegen und nur solchen zugänglich, die auf die Bequemlichkeiten der halb-europäisierten Fremdenmittelpunkte verzichten und mehrere Tage ganz nach Landessitte leben können, — also z. B. ohne Bett, Tisch und Stuhl, ohne Fleisch, Brot, Butter, Milch und Obst, von einer Menge kleinerer Entbehrungen zu schweigen. Wer von solchen Bedürfnissen unabhängig ist, kann die Besteigung des Aso-San entweder als 2—3tägigen Ausflug von Kumamoto, der nächsten Provinzhauptstadt, aus machen oder, wie wir es taten, sie mit einer Wanderung quer durch die ganze Insel Kiushiu verbinden, die eine Breite von etwa 250 km bei 360 km Länge hat.[1]



Abb. 1. Die Bocca des Aso-San, aus dem die weithin sichtbare Rauchwolke aufsteigt. Nach einer Aufnahme der Verfasserin.

Im wesentlichen ist sie aus sedimentären, d. h. aus Niederschlag im Wasser entstandenen Schichten aufgebaut, die Sedimente werden aber vielfach durch Eruptivgesteine überdeckt, und aus solchen besteht der größte Teil der Oberfläche, in der Aso-Zone vorwiegend aus Trachyt und „Hai-ishi" (Aschenstein), einem traßähnlichen, trachytischen Tuff. Der Aso-San ist ein alter Vulkan; der früheste, geschichtlich beglaubigte Ausbruch war im Jahre 796, der letzte im Jahre 1908, und in der Zwischenzeit ist der Berg in wechselnden Zeiträumen ununterbrochen tätig gewesen. Diese seine lange Lebensdauer und seine ungeheure Größe scheinen bedingt durch die Lage an dem Kreuzungspunkt zweier bedeutender Spaltenzüge.

Seit der ersten wissenschaftlichen Untersuchung durch Professor Milne im Jahre 1878 weiß man erst, daß der Aso-San nicht nur der größte Vulkan Japans, sondern einer der größten der Erde ist: sein alter Hauptkrater mit einem Durchmesser von 20 bis 25 km übertrifft sogar die Riesen von Hawai, ist aber für den Laien nicht auf den ersten Blick als solcher erkennbar, da die beckenförmige Hochfläche jetzt mit üppigen Feldern und Hainen bedeckt ist und 40 blühende Ortschaften beherbergt. — Die Basis des Berges hat 60 bis 70 km Durchmesser; er bildet einen ungeheuren flachen Kegel von 2—2½ Grad Böschung, der aus der Ebene bis zum Kraterrand 800—1000 m ansteigt; nach innen fällt der Kraterrand steil ab, und der Kraterboden hat eine mittlere Höhe von 500 m. Im Krater erheben sich eine Reihe von Zentralkegeln, deren höchster, der Takadake (Hochgipfel), etwa 1600 m hat; der jetzt vorwiegend tätige, 1906 entstandene Krater befindet sich auf dem etwas niedrigeren Nakadake (Mittelgipfel), ebenso die „Bocca" (Abb. 1), aus der die weithin sichtbare Rauchsäule aufsteigt.

Diese Rauchsäule zeigt sich schon von dem etwa 38 km entfernten Kumamoto aus deutlich am N.-O.-Himmel. Man hat auf dem Wege durch die Ebene von Higo das Ziel auf diese Weise beständig vor Augen, bis es in nächster Nähe von den Vorbergen verdeckt wird.

Zur Erreichung des Anstiegs bleibt die Wahl zwischen einer halbtägigen Fußwanderung durch die dunstige, schwüle Reisebene, die an einem Frühsommertage auf der Breite von Tripolis wenig Verlockendes hat; einer Dampftrambahn von liliputa-

[1] Diese wie alle weiteren Angaben über Entfernungen und geologische Formationen, sind dem Werk von Rein: „Japan" und dem Aufsatz von Friedländer: „Über einige japanische Vulkane" entnommen.



nischen Verhältnissen, in die sich die geduldigen Landeskinder wie Heringe zusammendrücken lassen, und den landesüblichen Beförderungsmitteln: der „Basha", einem mit struppigen Pferdchen bespannten, federlosen Karren, in dem man, da keine Sitze angebracht sind, nach Landessitte hocken oder knien muß — für den Europäer schon im Zimmer kein Leichtes, bei den Stößen des Gefährtes auf schlechten Straßen aber eine gelinde Folter; oder der „Riksha", dem offenen, einsitzigen, von einem zwischen die Doppeldeichsel gespannten Kuli gezogenen Wägelchen, von dem es allerhand Abarten gibt — vom eleganten, mit Sammtpolstern und Gummireifen versehenen, auf europäische Körperformen berechneten der Fremdenstädte bis zu den gänzlich federlosen, zu engen und zu kurzen des platten Landes. Wir hatten bei ähnlichen Reisen querlandein eine Verbindung von Zufußegehen und Rikshafahren als am meisten praktisch erfunden und gelangten auch auf diese Weise, freilich mit schmerzenden Gliedern (die Straße war teils frisch aufgeschottert, teils gänzlich verwahrlost) nach Toshita, dem Ausgangspunkt der Besteigung.

Toshita oder Tateno, ein kleiner Badeort von einem Dutzend Häusern, liegt schon auf 308 m Höhe und im Innern des großen Außenkraters, an die Flanke des Zentralkegels geschmiegt, der an dieser Stelle dem Außenwall ganz nahe gerückt ist und aus dem die heißen Quellen sprudeln. Die Lage auf einer steilen Halde, am Zusammenfluß zweier rauschender Bergwasser, zwischen dichtbewaldeten Steilhängen ist überaus reizvoll; zur landschaftlichen Schönheit, die im kleinen etwas an den Finstermünzpaß erinnert, gesellt sich noch das geographische Interesse, wenn man sich mit Hilfe der Karte klar macht, daß die klammartige Schlucht ein „Barranco" (Zugang zu einem Kesseltal) ist und die Bergmauer, die von den vereinigten Flüssen gleich unterhalb durchbrochen wird, nichts anderes als der äußere Kraterwall. Auf dem Boden des großen Kraters, nördlich und südlich des Zentralkegels, befindet sich nämlich je ein Flußtal; Kurogawa und Shirakawa (Schwarz- und Weiß-Fluß, letzterer wegen der weißlichen Färbung durch Bimstein so genannt) umfließen im Bogen den Zentralkegel und erzwingen sich vereinigt den Abfluß nach der Ebene und dem nahen Meere.

Während das linke Ufer der Schlucht dicht mit herrlichen Zedern- und Kryptomerienwäldern bedeckt ist, wurde der rechtseitige Steilhang durch den Straßenbau und die damit verbundenen Sprengungen von Pflanzenwuchs streckenweise entblößt, und das nackte Gestein tritt zutage: prachtvoll regelmäßig geformte, fünfeckige Säulen, teils aufrecht stehend, teils wagrecht gelagert; in letzterem Falle bilden sie, mit der Stirnseite hervortretend, eine Art Mosaik an den Bergwänden. Auch weiter oben im Flußtal hat man Gelegenheit, die merkwürdigsten Formationen zu beobachten. „Wie man in den z. T. tief eingeschnittenen Erosionstälern sehen kann, ist der Fuß des Kegels aus mächtigen Laven von 50 und mehr Meter Dicke aufgebaut. Diese Laven sind zum großen Teil glasig und haben dann meist Breccienstruktur, manche der Laven sind aber auch feinkörnig kristallin. Säulenförmige Absonderung findet sich häufig, sie erklärt sich leicht durch die Langsamkeit der Abkühlung so gewaltiger Lavamassen."

Wir hatten den Nachmittag über Zeit, die geologisch so hochinteressante nähere Umgebung von Toshita kennen zu lernen und erfrischten uns dann durch ein heißes Bad in der vom unheimlichen Riesenbadeofen geheizten Quelle. Nach einer nicht gerade geruhsamen Nacht auf hartem Mattenlager in dem zugigen Papierhäuschen waren wir am nächsten Morgen schon um 1/25 Uhr munter und schauten ängstlich nach dem Himmel: der hatte das verheißungsvolle wolkenlose Blaugrün, das auch in der Heimat das Anbrechen eines glorreichen Tages verkündet. Sehr vergnügt machten wir uns rasch fertig und hätten schon eine Stunde früher aufbrechen können, ohne die landesübliche Bummelei: das Frühstück war nicht bereit, der Führer nicht da; auch das umständliche Abschiedszeremoniell im japanischen Gasthaus ist eine Geduldprobe. Hier zulande ist eben Zeit noch nicht Geld, was man abwechselnd angenehm und unangenehm empfindet.

Endlich, um 1/27 Uhr, stiegen wir bergan, vorerst noch auf der Straße, die in steilen Kehren zum Zwillingsbad Tochinoki Honyu hinaufführt, an einem hübschen Wasserfall vorbei (Ai-gaeri, „Forellenumkehr" genannt), wo der Fußpfad auf den Aso-San von der Straße abzweigt und zunächst steil durch Schilfgras und Buschwald bergan führt. Während dieser ersten Wegstrecke kommt einem des beschränkten Überblicks wegen die Eigenart der umgebenden Landschaft nicht zum Bewußtsein, doch etwa nach einer Stunde gewinnt man freie Umschau nach vor- und rückwärts: der Zentralkegel mit der nun deutlich sichtbaren Rauchsäule erhebt sich plötzlich in nächster Nähe, und man erkennt die gegenüberliegende Bergkette als Teil des äußeren Kraterwalls, der in schönem, gleichmäßigem Linienschwung den Sehkreis begrenzt. Auf weiter, sanft ansteigender Hochfläche führen schmale Pfade bergan; die Wiesen und Moore haben mit denen unserer oberbayrischen Vorberge entfernte Ähnlichkeit, die noch verstärkt wird durch den in Japan so seltenen Anblick weidender Herden. Tau glänzt auf den Grashalmen, und die Luft ist noch köstlich frisch und rein, der Himmel wolkenlos, und alle Berge sind in feinen, bläulichen Duft gehüllt. Jeder Schritt aufwärts ist ein Vergnügen, und das bloße Gehen an sich ein Genuß.

Auf diese Hochmoor-Region mit dem weiten Rundblick folgt dann ein Gürtel von hügeligem Waldland; zwischen Zedern- und Zypressenhainen liegen kleine Teiche, führen Hohlwege zu verstreuten Bauernhöfen, die friedlich aus Bambusgebüschen und Blumengärtchen mit ihren hohen Strohdächern herauslugen (Abb. 2). Andere stehen auf gemauerten Terrassen und schauen weit übers Land; alle machen einen behäbigen und behaglichen Eindruck, und wenn man nicht wüßte, was unter dem fruchtbaren, blumenbedeckten Boden für eine Hexenküche braut, könnte man sich dieses kleine Paradies wohl gefallen lassen. Aber die Natur ist ehrlich: sie zeigt trotz aller Schönheit deutlich, daß ihr hier nicht zu trauen sei. Gleich hinter dem Teehaus, bei dem wir kurze Rast machten, ist in einem kleinen Tal der Boden mit brodelndem, mißfarbenem Schlamm bedeckt, heiße Quellen sprudeln und ringsum steigen mitten aus dem üppigen Wald unter Gezisch Dampfsäulen auf. Doch sogar hier haben sich die Menschen angesiedelt; in Bambusrohren führen sie das heiße Wasser in ihre Badekufen und Küchen, und die Kochtöpfe mit Reis werden der Einfachheit halber gleich im Freien hingesetzt, auf eine der vielen Stellen, wo kleine Lachen unter der Schlammkruste sieden. Natürlich wird auch fleißig gebadet, unter jeder Röhre hockt eine menschliche Gestalt in paradiesischer Nacktheit und läßt sich



berieseln; andere sitzen bis zum Hals in den dampfenden Kufen. — Hinter dem Bad geht es steil auf schmalem Pfad durch den dichten Wald; man muß sich genau an den Weg halten, denn querfeldein zu gehen, wäre hier nicht ratsam.

Dann hört plötzlich die Waldregion auf; an steilen Grashängen windet sich der Weg hinauf, schattenlos, auch sonst nicht schön, da man immer nur die zu erklimmenden hohen Wände vor sich hat. Wendet man sich um, wird freilich der Blick in die Tiefe immer umfassender, immer deutlicher die Eigenart des Bergsystems, in dessen Mitte wir uns befinden. Der Gipfel des Berges ist wieder unsichtbar geworden; erst nach ziemlich mühsamem Gekrabbel taucht man plötzlich auf einem schmalen Hochplateau auf, aus dem sich der eigentliche Gipfel des Nakadake erhebt. Ganz nahe steigt jetzt die Rauchsäule wirbelnd und kerzengerade in die blaue Luft. An dieser Stelle, wo man gleichzeitig die Zentralkegel und die äußere Umrahmung übersieht, machten wir eine kurze Rast und stärkten uns zum letzten Anstieg; mehrere Gruppen von Wanderern und Pilgern lagen ringsum auf dem kurzen Gras plaudernd und aus winzigen Pfeifchen rauchend; zwei Mütter, die ihre schon recht gewichtigen ein- bis zweijährigen Sprößlinge auf dem Rücken heraufgetragen hatten, gaben ihnen die Brust, und die ganze Gesellschaft war heiter, ohne lärmend und aufdringlich den Bergfrieden zu stören.

Die ganze nun folgende Strecke vom Rande des Plateaus bis zum Fuß des letzten Kegels ist eine absonderlich wilde Gebirgslandschaft en miniature: ein verwickeltes Labyrinth von engen, gewundenen Tälchen und trennenden, steilen, schmalen Kämmen. Die „Täler" sind freilich nur einige Meter breit, die „Bergketten" kaum zwei oder dreimal mannshoch; aber wenn man drinnen ist, würde man sich ohne Führer hoffnungslos verlaufen, da das ganze Gebiet obendrein mit hohem Schilfgras überwachsen und voll von Löchern und unerwarteten Fallgruben ist. Durch einzelne dieser Tälchen fließen spärliche Wasseradern, die in der Regenzeit wohl zu reißenden Bächen werden, was aus der Art zu ersehen ist, wie die Felsen geglättet und abgeschliffen sind: gewiß ist das Ganze ein Werk der Erosion. Geologisch müssen hier reiche Jagdgründe sein: überall, wo das dichte Schilfgras fehlt, kommen seltsame Schlacken, Tuffe und Agglomerate zutage, Lavaströme, Bimsteine und andere Auswürflinge; harte Felsen wechseln mit lose zusammengebackenem bröckeligem Material; offenbar liegen hier alte und ganz junge Formationen über- und nebeneinander.

Gegen Mittag gelangten wir an den Rand dieses nur mäßig ansteigenden Gebiets, aus dem sich steil und völlig kahl der Kegel des Nakadake erhebt; nach einer weiteren Viertelstunde waren Tempel und Teehaus erreicht, die hier wie auf allen berühmten Wallfahrtsbergen friedliche Nachbarschaft halten. Wir tranken nur schnell im Stehen ein Puppenschälchen bitteren grünen Tees und stiegen dann gleich weiter steil über Geröll und Lava auf die nun ganz nahe Rauchsäule zu. „Der Nakadake hat unter den Zentralkegeln den kompliziertesten Bau. Er hat im Osten einen alten, nur zur Hälfte erhaltenen Kraterwall; der Durchmesser dieses Somma-Kraters mag früher $1\frac{1}{2}$—2 km betragen haben. Innerhalb dieser Somma erhebt sich eine von Nord nach Süd langgezogene Gruppe von vier kleinen Kratern. Bis auf den südlichsten, der z. Z. nur aus einer Bocca besteht, die Dampf und Asche von sich gibt, sind sie alle erloschen; doch waren die zwei südlichsten noch im letzten Jahrzehnt tätig. Die Tätigkeit beschränkte sich aber auf die Eruption von Steinen, Bimsteinen, Asche und Wasserdampf, sowie auf die Bildung von Schwefel an den Fumarolen. Die Begehung des Kraterrandes und des östlichen Abhanges dieser kleinen Krater war recht beschwerlich, da die feine Asche, die in letzter Zeit aus dem südlichen neuen Krater kommt, vom Regen und Wasserdampf des Vulkans durchfeuchtet, einen tiefen Schlamm bildet und von seifenartiger Glätte ist."



Abb. 2. Hochmoor im Außenkrater. Aufnahme der Verfasserin.

Wenn man, nicht ohne einiges Straucheln und Rutschen, die Somma erreicht hat, wirbelt rechts in geringer Entfernung der große Kamin seinen Rauch gen Himmel, aber man wird hier gewahr, daß diese auf die Entfernung auffälligste Erscheinung nicht die einzige Wirkung der vulkanischen Kräfte ist. Der Hauptkrater, von unten unsichtbar, liegt weit nach links, und aus ihm steigen nur schwache Dampfnebel auf. Gerade vor uns tut sich ein anderer auf, ein tiefes, steilrandiges Tal, schön im Halbrund geschwungene Wände begrenzen es, den Boden bedeckt ausgetrockneter Schlamm, von langen Rissen und Sprüngen durchzogen — ein Tal des Todes, unheimlich still, ohne eine Spur von Leben —, aber doch nur scheinbar! Plötzlich blitzten Vogelschwingen in der abgründigen Tiefe: eine Schar von Falken (oder waren es Mauerschwalben?), die ihre für uns unsichtbare Beute über Schwefeldünsten und giftigem Brodem verfolgten.

Über Geröll und Schutt geht es nach rechts dem Kamin zu. Man konnte, da es nahezu windstill war, bis dicht an den qualmenden Schlund gehen



und sogar von einem günstig am Rand gelegenen Felsblock aus direkt hinunterschauen. Aus dem dunklen Trichter steigen lautlos und regelmäßig die weichen weißgrauen Wolken, mit einer leichten spiraligen Drehung, aber wenn der Wind sie nicht beiseite weht und stört, gleichmäßig und ruhig; man hört keinen lauten Ton, nur ein ganz leises, dumpfes Fauchen, das sanft an- und abschwillt. Geruch ist kaum wahrnehmbar; die Gase, die der Berg hier ausatmet, gehören wohl nicht zu der allerschlimmsten Sorte. So gleichmäßig scheinbar das Schauspiel ist, ich hätte ihm doch lange zusehen mögen! Je nachdem die Sonne die Dampfsäule durchleuchtet oder Wolkenschatten drüber ziehen, steigt sie in weißem Glanz oder dunkel und drohend nach oben; wenn sie ein leichter Windhauch nach der Seite treibt, kommen die aufwirbelnden Massen aus ihrer ruhigen Bewegung, werden durcheinandergetrieben und auseinandergerissen und werfen einen langen fliehenden Schatten über die kahle, sonnenbeglänzte Hochfläche. Und wenn das Ohr einmal auf die leise Musik des an den Felsenwänden aufsteigenden Luftzugs aufmerksam geworden ist, hört es ein ganzes Lied von unheimlicher Größe

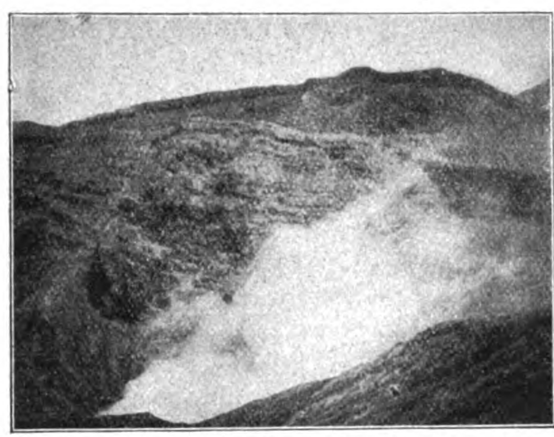


Abb. 3. Blick in den steilabfallenden Hauptkrater des Aso-San. Für den Kosmos aufgenommen.

heraus. Es hat etwas Hypnotisierendes, so auf dem überragenden Fels zu stehen und auf die stets wechselnden Wolkengebilde zu sehen, die da entstehen und vergehen und in ununterbrochener Folge Tag und Nacht und Jahr für Jahr aus den geheimnisvollen Tiefen der Erde steigen, von denen wir trotz aller Wissenschaft noch so verzweifelt wenig wissen. Für den Entschluß des alten Empedokles kann man hier Verständnis gewinnen! Schwindlige und Lebensmüde bleiben an diesem grausig schönen Fleck besser nicht zu lange — es könnte sie mit unwiderstehlicher Macht hinunterziehen, ehe sie sich's versehen.

Auch die Landschaft als Ganzes ist hier von trostloser Großartigkeit. Die graugelbe, kahle Hochfläche ist umschlossen von düsteren, zackigen Randbergen; kein grünes Fleckchen bringt Abwechselung durch einen frohen Farbenton in diese Wüstenei; nur an einzelnen Stellen leuchten die Linien des äußeren Kraterwalls wie ferne Bergketten blau über den ernsten Vordergrund herein.

Rückkehrend gelangten wir an dem vorhin erwähnten erloschenen Krater vorbei zum Hauptkrater (Abb. 3); der hat einen ganz gewaltigen Durchmesser und eine Tiefe, die sich schwer schätzen läßt, aber gewiß einige hundert Meter beträgt. Hier kann man nicht ganz so nahe heran, wie bei der Bocca, denn die Wände des Schlundes hängen schneewächtenartig über und sind aus unsolidem, bröckeligem Gestein, so daß man nur an einzelnen Stellen und da nur mit Vorsicht, auf den Grund schauen kann. Die vulkanischen Erscheinungen sind hier weniger konzentriert und auffällig, aber in ihrer Gesamtwirkung fast noch unheimlicher. Dort hatte man das Gefühl eines gewissen physikalischen Gleichgewichtszustandes, eines ordentlich funktionierenden regelrechten Sicherheitsventils. Der große Krater hingegen hat etwas Tückisches, Hinterhältiges; obwohl nur spärliche Dämpfe dem Boden des Kessels entsteigen, ahnt man doch, daß hier der eigentliche Höllenschlund ist, nur trügerisch bedeckt von graugelbem, zähem Schlamm, in dem Gasblasen aufsteigen, kleinen Lachen voll brodelnder Giftbrühen, grell gelber und grünlicher, orange- und zinnoberroter kristallinischer Niederschläge. Und die Dünste, die hier aufsteigen, sind so atemraubend und abscheulich, daß man sich schnell abwenden muß, wenn gerade ein solcher Brodem von unten heraufgeweht wird.

Nachdem wir den Hauptkrater langsam und mit häufigem Steckenbleiben im Halbkreis umwandert hatten, stiegen wir auf dem nächsten Wege zum Rasthaus ab. Der Hang war hier bedeckt von den interessantesten Auswurfstoffen, Bomben, Lapilli usw.; in einer halben Stunde hätte man eine Kiste voll der merkwürdigsten Gesteinsproben sammeln können. Aber was hätten wir mit der Kiste getan, viele Meilen weg von der Eisenbahn und viele tausend von daheim? Also ließen wir tapfer alle Versuchungen am Wege liegen und kamen unbeschwert unten an.

Um 1/25 waren wir aufgestanden, jetzt war's gerade 1 Uhr; die etwa halbstündige Rast beim Aufstieg abgerechnet, waren wir volle 6 Stunden auf den Beinen, und man könnte also wohl von berechtigtem Hunger und Durst reden. Das Getränk — gutes Mineralwasser — war erfreulicher als das Essen; während ich mit dem Eßstäbchen kalte Reißklöße und Bambussprossen verzehrte, träumte mein Magen von guten Schinken- und Wurstbroten und anderem heimatlichem Tourenproviant. Etwas Biskuit und Schokolade hatten wir ja mit, aber da die aus Europa mitgenommenen Vorräte längst erschöpft sind, solche aus dem vorigen Jahrhundert, Ladenhüter aus Yokohama. „Hunger-Schokolade" haben wir die graue, steinharte Masse benannt und essen sie wirklich nur in der Not! Zu diesem üppigen Mahl gönnten wir uns eine Stunde Rast; im Teehaus ging es lebhaft zu, ohne lärmend zu sein; es ist merkwürdig, wie hierzuland ein großer Haufen Menschen essend, trinkend und plaudernd beisammen sein kann, obendrein in einem beschränkten Lokal, ohne sich gegenseitig zu stören. Wenn ich an Vorgänge in Alpenvereinshütten denke, fällt der Vergleich nicht zugunsten unserer Ausflügler aus!

Um 2 Uhr brachen wir auf; infolge eines Mißverständnisses schlug der Führer zuerst einen Weg in der falschen Richtung ein, und da wir es zu spät bemerkten, mußten wir, um nicht das ganze Stück zurückzugehen (was im Grunde besser gewesen wäre), den richtigen Weg nach Boju durch Querfeldeingehen gewinnen. Das klingt sehr einfach, ist es aber nicht, infolge der oben beschriebenen Beschaffenheit des Geländes. Diese halbe Stunde war anstrengender als die ganze normale Besteigung, und ich war froh, als wir endlich auf den schmalen Weg stießen, nachdem

wir ein paar Dutzendmal steile, steinige Hänge hinauf- und hinabgeklettert, durch Bachrinnsale und über Lavaströme gestolpert und in dem zähen, dichten Gewirr von Schilfgras fast stecken geblieben waren. — Der weitere Abstieg ist steil und steinig, landschaftlich entschieden weniger schön als der Aufstieg, d. h. in den nahen Einzelheiten, während die Ausblicke nach unten und vorn weit und reizvoll sind. Diese ganze Seite des Berges ist unbewohnt, ein großes Trümmerfeld; offenbar suchen sich gewöhnlich die Lavaströme den Ausweg nach dieser Richtung und die andere bleibt mehr verschont. In der Frühsommerzeit verliert diese an sich trostlose Öde dadurch ihre Monotonie, daß die blühenden Azaleenbüsche mit ihrem hellen, frohen Farbenton alles umkleiden und, ähnlich unseren heimatlichen Alpenrosen, in lichtes Rot hüllen. Auf den paar freien grünen Grashalden weideten Pferdeherden, viele Mutterstuten mit ihren Fohlen darunter, und wir erfreuten uns an dem in Japan so seltenen Anblick. — Sonst war der Weg einsam; außer einigen Hirten begegnete uns kein Mensch. Erst nach etwa anderthalbstündigem, scharfem Bergabsteigen kommen die ersten Gebüsche, Waldungen und Haine; die Baumgrenze ist hier viel tiefer unten als auf der anderen Seite, und die Siedelungsgrenze fällt damit zusammen.

Der Übergang von der großartigen Öde der Vulkanlandschaft zum lieblichsten, üppigsten Hügelland ist hier so unvermittelt, daß man sich beim Eintritt in den ersten immergrünen Hain ganz verzaubert vorkommt. Der Vordergrund mit den dunklen schlanken Zedern und Zypressen, die grünen Täler und blauen Berglinien in der Ferne waren völlig italienisch, und man hätte ebensogut am Hang des Apennin oder in einem Seitental der Seealpen sein können. Bald kam freilich wieder etwas echt Japanisches: ein kleiner, halbverwilderter Friedhof, unter hohen Kiefern auf einem Hügel gelegen; hier standen keine Kreuze, keine christlichen Symbole schmückten die Gedenksteine; die Lotosblüte verkündete Buddhas Reich, und schöne, für uns rätselhafte Schriftzeichen waren in den Stein gemeißelt. Still und weihevoll war die Totenstätte; nur ein Vogelruf und der an- und abschwellende Chorgesang der Zikaden unterbrachen die mittägliche Stille.

Noch eine Viertelstunde, und Boju, die erste Ortschaft, war erreicht. Dort gab es Rikshas, und wir brauchten also nicht weitere zwei Stunden durch den von der Nachmittagssonne durchglühten Talgrund zu unserem Nachtquartier zu marschieren. Die ausgeruhten Kulis liefen im schlanken Trab in einer Stunde bis Miyaji, wo uns die freudige Überraschung eines reizenden, vor Sauberkeit funkelnden kleinen Gasthauses erwartete, in dem uns das Staatszimmer angewiesen wurde: ein nach allen Seiten offener Raum im hintersten Gartenhaus, auf dessen kühlen Matten man sich nach dem heißen Bad behaglich dehnen konnte und wo später das zierlich angerichtete, freilich wenig ausgiebige Mahl auf Lacktischchen in vielen winzigen Schälchen serviert wurde.

Draußen lag der kleine Garten im Abendsonnenschein; im Teich, dessen Rand prächtig weiße und violette Iris umkränzten, schnalzten die Goldfische; gleich hinter dem Gartenzaun begannen die Felder, aus denen sich nur vereinzelte charaktervolle Kiefern scharf gegen den Himmel abhoben. Und darüber stand der Aso-San im blauen Duft, rötlich angehaucht und mit goldenen Lichtern stieg die Rauchsäule empor, das Wahrzeichen des Feuerberges, den wir heute mit ganz anderen Augen ansehen als noch gestern, nun er für uns aus einem geographischen Begriff zur lebendigen Anschauung, ja zur lieben Erinnerung geworden ist.

Die Mohavewüste.

Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg, Hannover.

Die Mohavewüste ist eine gegen 35000 qkm umfassende, abflußlose Wüstenfläche im Staate Kalifornien, die im Süden und Westen von der 3000 m hohen Kette des San Bernardino-Gebirges, den Chobotate Mountains und von der Sierra Nevada umrandet ist. Während sie im Osten bis an den Coloradofluß reicht, geht sie im Norden in das sogen. Große Becken (Great Basin) von Nevada über, dem sie auch morphologisch angehört. Ihre eingekreiste, von zahlreichen Höhenzügen durchzogene Hochfläche weist die Leere des ausgeflossenen Meeres auf, von dem kein Tropfen verblieben ist, und die Kahlheit der unwirtlichen Öde, die nichts hervorzubringen noch zu ernähren vermag. Ihre überaus verwitterten vulkanischen Kuppen und Kegelreihen verkörpern durch die nackte Schroffheit und eckige Starrheit ihrer ungemindert scharfen Züge die ernste Strenge und unerbittliche Härte der Wüstennatur. Wie gezahnte Sägeblätter spannen sich ihre zernagten Ketten in der fernsichtigen Wüstenluft eine hinter der anderen über das Gelände und zacken den Horizont mit ihren Einschnitten aus. Die gleichen Gipfelformen ragen in den ausgeglichenen Niederungen wie gekerbte Hahnenkämme aus dem Sand und Grand (feiner Kies) empor und geben die Erklärung für die Entstehung dieser Wüstenlandschaft ab. Die ununterbrochene Erosion der Atmosphärilien trug in unmeßbaren Zeitläuften ihre Höhen ab und füllte ihre Mulden aus, bis die Berge unter den eigenen Trümmern versanken. Die von den Bächen niedergebrachten Anschwemmungen und Aufschüttungen haben ihre Betten versandet. Ihre Wasserläufe versickern in dem durstigen Boden oder verdunsten in den abflußlosen Senken der eingeschrumpften Binnenseen, die ihre Mineralsalze als Wüstenausblühungen von Kochsalz, Soda und Alaun auskristallisieren. So wechseln Flugsandstriche wandernder Dünen mit Trümmerhalden von solch gewaltiger Masse und Ausdehnung, als sei aller Schutt der Erde zu diesem Geröll zusammengetragen. Auch vulkanische Ausbrüche haben zur Verwüstung der Landschaft beigetragen und bedecken weite Strecken mit Bimsstein- und Aschefeldern, oder mit den erstarrten Schollen und Blöcken pechschwarzer Lavaströme, die ehemals ihre feurigen Flüsse über diese Gebiete ergossen. Während der Vulkanismus als bodengestaltender Faktor der Gegend heutigentags kaum mehr in Betracht kommt, setzen die Atmosphärilien ihr Zerstörungswerk unaufhaltsam und erfolgreich fort. Die Schroffheit der Felsenwände, die alle Bruchstücke



fallen läßt und immer neue Unterlagen den Angriffen preisgibt, begünstigt die fortschreitende Zersetzung des Gesteins. Wenn im Winter nach monatelanger Dürre jähe Regengüsse in der Wüste niedergehen, so stürzen ihre reißenden Gießbäche die alles zermalmenden Trümmer von den Bergen herab. Unaufhaltsam wälzen sie ihre zügellosen Fluten durch die Trockentäler und verlaufen träger und träger werdend im Sand und Geröll, nachdem sie mehr Unheil angerichtet als Nutzen gestiftet haben. Nur wenige, trübe Lachen ungenießbarer Alkali-, Brack- oder Bitterwässer bleiben schließlich in Löchern und Becken zurück. Auch das sandige Bett des von den San Bernardino Mountains kommenden Mohave River, der in den Mohave Lake (305 m ü. M.) mündet, und andere Seen und Salzsümpfe werden nur durch jene gelegentlichen Wolkenbrüche vorübergehend mit Wasser gefüllt.

Die Armut, Regellosigkeit und Heftigkeit der Niederschläge ist für die öde Dürre und kärgliche Vegetation der Wüste verantwortlich zu machen. Abgesehen von den schnell vergänglichen Blumen, die die Befruchtung eines Winterregens vorübergehend ins Leben ruft, vermag sich auf diesen trockenen Wüstenstrichen nur ein harter, rauher Pflanzenwuchs gegen die versengende Hitze der Sonne, und die erstickende Glut der Sandstürme zu behaupten. Er macht in seiner kahlen Dürftigkeit und verkrüppelten Niedrigkeit einen solch verdorrten und vergilbten Eindruck, als sei er längst verwelkt und abgestorben. Aber unsere verächtliche Geringschätzung dieser schmucklosen Vegetation verwandelt sich in eine gesteigerte Wertschätzung, wenn wir erkennen, mit welchen nützlichen Hilfsmitteln und weisen Einrichtungen die Natur die Pflanzen dieser unwirtlichen Gegenden ausgerüstet hat, um ihre Arten zu erhalten. Indem der Kaktus seine Blätter einbüßt, um ihre Ausdünstung herabzusetzen, überträgt er ihre Funktionen dem Stengel, der vermöge seiner fleischig verdickten Glieder die Pflanze mit Wasser versorgt. Auf das allernotwendigste weiß sich die Pflanzenwelt der Wüste zu beschränken, indem sie niedrige, holzigharte und widerstandsfähige Stengelgerippe erzeugt und mit länglich-schmalen oder schuppig-kurzen, lederartig dicken Blattgebilden versieht, die der Verdunstung die geringste Oberfläche und Durchlässigkeit bieten. Der haarige Flaum der Kaktusknospung und die harzig-klebrigen Ausscheidungen des Kreosotstrauches (Lárrea mexicána), der einen durchdringenden Karbolgeruch verbreitet, dienen gleichermaßen als Schutzvorkehrungen in obiger Hinsicht. Selbst die Palmen der Wüste (Washingtónia filamentósa) haben eine Erfindung gegen den Wasserverlust gemacht. Vom Kopf bis zum Fuß umkleiden sie ihre jungen Stämme mit den welk herabhängenden Fächern wie mit einer Strohummantelung, die als schlechter Wärmeleiter Stamm und Wurzelansatz isoliert. Wüstenakazien (Acácia Grégii) und Mezquitesträucher (Prosópis juliflóra) schützen sich vor dem sengenden Sonnenlicht durch senkrechte, parallele Einstellung der Einzelblättchen ihres Fiederlaubs, an denen die Strahlen wirkungslos vorübergleiten, während die halbkugeligen Büschel der stachelblättrigen Yuccas (Yúcca whippléi), dicht am Boden klebend, ihre Wurzelerde der unmittelbaren Sonnenstrahlung entziehen. Viele Jahre langsamen Wachstums müssen vergehen, bis die Pflanze genügend Kräfte gesammelt hat, ihren meterhohen Blütenstengel wie einen Speer emporzuschießen, der wachsweiße Glocken an seiner Spitze trägt. Nach der Fruchtreife welkt der ganze Busch dahin und starrt mit seinem dürren, bleichen Blütenstengel noch jahrelang aus dem steinigen Wüstensand. Die merkwürdigste und phantastischste Erscheinung der Mohavewüste aber sind die Haine der hageren Yuccapalmen oder Josuabäume der Mormonen (Cleistoyúcca arboréscens) mit ihren verbogenen Stämmen und vielfältig gegabelten, nach allen Himmelsrichtungen verdrehten Ästen, die an jedem Ende eine borstige Zylinderbürste sitzender Stachelschuppen tragen. Ihre welken, sonnenbleichen Blätter krümmen sich stammabwärts, als trügen die Bäume ein zottiges Fell über ihrer Mißgestalt, der wie einer Gelenkpuppe alle Astglieder verrenkt sind. Ihr fahles, aschgraues Aussehen läßt sie besonders kummervoll erscheinen und entspricht einer Anpassung an die Wüstennatur. Denn die melierten, ins Grauliche, Gelbliche oder Bräunliche spielenden Farbentöne der Vegetation sind der Sonneneinwirkung weniger preisgegeben, als das lebhaft grüne Chlorophyll, das sich durch seine intensive Tätigkeit verzehrt. Ihre leblos blassen Züge und farblos unscheinbaren Trachten verschmelzen in einiger Entfernung mit dem neutralen Khaki des Geländes und gehen als seine Bestandteile restlos in der Gesamtfärbung auf. Nur die kontrastschwarzen Schatten der Felsgerippe stechen grell vom blendenden Wüstenboden ab und zeichnen die scharfen Umrisse ihrer phantastischen Formen auf die einförmig leinwandgrauen und lichten Flächen. Unablässig spannen am Horizont dunkle, vulkanische Ketten mit spitzkegeligen oder abgerundeten Gipfeln ihre kahlen, vom Wasser gerunzelten Felswände aus wie Fledermäuse ihre nackten, faltigen Flughäute. Die Partien der Schatten färben ihre Abhänge schwarz und scheckig, bis die Ferne ihre Nacktheit mit purpurvioletten Schleiern verhüllt. Blau und durchsichtig schwimmt die Luft über der Landschaft. Schneeweiße Haufenwolken quellen und sprudeln wie schaumgeboren aus ihrer klaren Ätherflut und zerstäuben wie Gischt, ohne den ersehnten Regen zu bringen. Wie eine Vision, eine Einbildung erscheinen sie mir, ein Trugbild der trostlosen Wüste, die nach Regen lechzt. Im Zenith der Himmelskuppel schießt die flackernde Sonne ihre feuerglühenden Pfeile auf die Landschaft ab und bringt alles Leben darin um. Wie heiße Asche brennt der Sand unter meinen Füßen und blendet meine Augen mit seinem gleißenden Widerschein. Die durchsichtige Wüstenluft verleugnet die Entfernungen, und immer wieder packt mich der phantastische Gedanke, ich sei allein, menschenverlassen in dieser Öde und irrte im Kreise durch die pfadlose Wildnis, bis ich vor Erschöpfung zusammensinke, elendiglich verschmachtend. So zerrüttet die Wüste unseren Geist. Sie verwirrt uns mit ihrem Chaos von Trümmern, das Erdstöße und Wolkenbrüche durcheinanderwerfen, und mit dem Wandel und Wechsel ihrer Dünenwälle, die die Sandstürme verlegen. Ihre Weite ist der Tummelplatz wilder und leidenschaftlicher Elemente, die eine Freude daran zu finden scheinen, alles zu verwüsten und ein mutwillig Spiel mit Menschen und Menschenwerk treiben.

Trotzdem ist es dem amerikanischen Unternehmungsgeiste gelungen, einen Schienenstrang durch dies unwirtliche Gebiet zu legen: die Santa Fé-Eisenbahn durchschneidet die Mohavewüste in der Nähe ihrer ostwestlichen Mittellinie. Auch hat man schon lange damit begonnen, ihre mächtigen Boraxlager zu erschließen, die bei Calico umfassend abgebaut werden.





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Rosengarten von Bagatelle.

Von **Jenny Ris-Neumann, Paris.**

In den weiten Lichtungen des entzückenden Parkes, der sich wie ein breiter Smaragdreif um das weiße Schlößchen Bagatelle im Boulogner Gehölz windet, haben die Blumenfreunde in der Pariser Stadtverwaltung seit einigen Jahren eine Rosenzucht anlegen lassen, die sich nun würdig dem berühmtesten französischen Rosengarten von Haie anschließt. Und Bagatelle ist gerade der richtige Ort, um im Dienste der Rosen zu stehen.

Das pikante Fräulein von Charollais, eine der ersten Freundinnen Ludwigs XV, ließ das kleine Waldhaus erbauen, um da dem König — und auch mehreren seiner Untertanen — eine galante Zufluchtsstätte zu bieten. Als Kapuzinermönch verkleidet, schlich sie, während draußen die Jagdfanfaren ertönten, heimlich ins Schlößchen, um daselbst rasch die Kutte abzuwerfen und sich wieder in eine sehr leichtsinnige Dame zu verwandeln. Dann sprach man einige Jahrzehnte hindurch nicht mehr von Bagatelle, bis eines Tages infolge einer Wette, die der Graf von Artois, Ludwigs XVI. lebenslustiger Bruder, mit seiner Schwägerin, der Königin Marie-Antoinette, abgeschlossen hatte, Bagatelle wieder das alte Liebesnest wurde. Der Graf von Artois, der sich anheischig gemacht hatte, Bagatelle binnen 70 Tagen von Grund auf neu erstehen zu lassen, gewann seine Wette, aber trotzdem sie ihm die ansehnliche Summe von 100 000 Livres (ebensoviel Franken der heutigen Währung) eintrug, verschlang das Hexenstückchen, welches das Schloß binnen nur 63 Tagen in ein kleines Zauberreich verwandelte, so ungeheure Summen, daß der galante Schwager sich dadurch für Jahre in fast untilgbare Schulden stürzte.

Jetzt dient das Haus selbst sehr eleganten Ausstellungen, die mit jedem Sommeranfang wechseln; in diesem Jahre beherbergt es die rückschauende „Ausstellung der Musik und des Tanzes". In dem Parke werden nebst allerlei anderen Blumen hauptsächlich Rosen gezüchtet; altbekannte Sorten, sowie die der Natur mittels allerlei Kniffen abgerungenen Neuheiten, die heutzutage jedes neue Rosenjahr bringen muß.

Das Beet des Wettstreites von 1912 ist ziemlich klein, es zeigt sehr dichtblättrige, weiße Rosen auf niederen Sträuchern, reicher ist das Ergebnis von 1910 und 1911, die Babies dieser Jahrgänge haben sich vortrefflich entwickelt. Hier sieht man verschiedene gescheckte Heckenrosenarten aus Orleans stammend, winzige Röschen, „Kleiner Louis" getauft, die wie Nelken anzuschauen sind, dann die niedliche rote „Jessie", die pagodenartig gezogen keck in die Höhe strebt, die blätterarmen Blüten sehr kleiner Nymphensorten, und allerlei große wie mittlere Strauch- und Stockrosen, deren ganze Kraft in die Blume übergegangen zu sein scheint, so daß fast keine grünen Blätter mehr vorhanden sind. Unter den größeren Rosen der letzten Neuheiten sieht man die geheimnisvolle „B. J." mit ihren eingerollten rosigen Blättern, im übrigen scheint die gelbe Farbe der Rosen wieder beliebt zu werden, denn orangegelbe, schwefelgelbe, zitronengelbe Exemplare, die nach den Rändern zu heller oder ganz weiß verlaufen, sind in stattlicher Auswahl vorhanden; auch die Königin der Blumen beugt sich wie andere Fürstinnen einer größeren und stärkeren Herrscherin: der Mode!

Im allgemeinen werden gegenwärtig kleine Rosen den großen vorgezogen: allerlei Eglantinenarten, Haselnußröschen, die freundlich-roten Zwergröschen „Liberty", die unaufhaltsam in die Höhe kletternden „Dorothy Perkins", die weißen Rosendächer der „Ferdinand Roussel", die anunkelartigen Blüten der weißen „Dorothy", unter denen sich aber zuweilen ein eitles Dämchen mit rotgeschminkten Backen befindet, die gleich feurigen Riesenraketen aufsteigenden, blendendroten „Hiawatha", und die bunten Sträuße, die die Blütentrauben der Tausendschön-Röschen bringen. Irland züchtet mit Geschick die modernen kleinen Rosenarten, und aus Nordamerika stammt ein hübscher Heckenrosenstrauch mit ganz hellgrünen Blättern und feinen, zartrosa Blüten. Anziehend sind chinesische Rosensträucher mit winzigen Blättern, deren Strauch gegenwärtig statt mit Blumen mit großen tiefroten Beeren bedeckt ist, und die aus Deutschland stammende Schlingrose „Sadonia" gefällt auch hier sehr gut, ihre zu feinen Stiften eingerollten Blätter wirken ungemein eigenartig. Von breiten Schirmbäumen, von trauerweidenartigen Stämmen rieseln unaufhaltsam rote und rosige Blumen herab, und ein seltsamer Rosenstock mit eisengrauen Blättern zeigt kaum haselnußgroße, mattrosa Blüten, diese auch nur sehr vereinzelt auftretend. Aus Dänemark stammen die tiefgelben Eglantinen „Rodchoette" und die fast nordischblonden Blüten der „Ellen Poulsens". Entzückend sind auch die weißgelben Eglantinen „Ethel" und die neckischen Perlröschen, die im Blumenalmanach als „Kleine Marcelle" verzeichnet sind.

Thea-Rosen und hybride Abarten von ihnen werden mit geringer Blattzahl gezüchtet, die Blätter aber groß und tadellos gestaltet; sehr imposant vertreten diese Richtung die rosa „Emile Clerc", die „Gustave Régis", um deren gelbes Leibchen sich ein weißes Ballerinenröckchen kokett ausbreitet. Unter den Rosenarten von Bengalen sprießt auf schlankem Stamme die seltsame g r ü n e R o s e „Viridiflora"; man muß ganz nahe hinzutreten, um



deren runde, grüne Blattgruppierung überhaupt als Rose zu erkennen. Unweit davon leuchtet in unverkennbarer Rosenpracht die im Jahre 1910 „hors concours“ ausgestellte „Sumburst“, bei der vom gelben Herzen ein Strahlenkranz gelber Blätter ausgeht. Noch sei die bei strengster Kälte ungestraft im Freien überwinternde „Konrad Ferdinand Meyer“ mit gebührender Achtung erwähnt, sowie die rauhen, allen Wetterlaunen spottenden japanesischen Rosensträucher, aus deren abgeblühten Rosen sich die solidesten, grünen Kanonenkugeln entwickeln.

Den Schirm- und Ballenbäumchen wendet man liebevolle Aufmerksamkeit zu, und auch die Kletterrosen werden nun in ihren Dekorationsbestrebungen bestens unterstützt. Sehr lehrreich sind auch die unaufhaltsam anwachsenden Sammlungen seltener Rosenarten, die freigebige Züchter von hier und auswärts immer wieder bereichern. Unter den schon ehrenvoll klassierten Rosen sei auch die in Bagatelle nun reizend erblühende deutsche Stockrose „Frau Karl Druschky“ gebührend erwähnt, dann allerlei auf hohen Eisentrichtern gezogene, tiefrote, berückend duftende Blüten, obgleich starker Wohlgeruch jetzt bei Blumen wie bei Menschen als — unfein gilt! Diskreter sind also die verschiedenen Sorten mit Theageruch; unter diesen die reizend abschattierte „Alex Roussel“, ferner Rosen mit Brombeerstrauchblättern (als ob diese bösen Dinger an den stechenden Dornen nicht genug Waffen hätten!) und die niedliche Rose „Goldener Stern“, die ihren Namen aber nur als Knospe verdient, die wirklich goldgelb ist, während sie später, vollentwickelt, weiß wird, wie eine vor der Zeit gealterte Dame.

Unter blühenden Bogenhängen, bei denen jeder Pfeiler mit einer anderen Rosenart bewachsen ist, wandelt man weltvergessen umher, ehe man seine Blütenpromenade im Garten-Annex beschließt, in dem, wie es die Mode jetzt verlangt, auch der Zucht gewöhnlichster Gartenblumen ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Von den hohen Einfassungsmauern fallen wie reiche höfische Gewänder die bunten Mäntel der Clematideen (Waldreben) herab, die mit Schlingrosen abwechseln oder allein der Natur den Sommertribut entrichten. Da glänzen die hellen Sterne der Wollclematis wie graurosa Lichtlein, lila Riesenexemplare, die auf einer Männerhand nicht Platz fänden, durchbrechen den grünen Blätterwall, und rotlila Blumen schimmern feurig dazwischen, während gleich daneben ein breiter Wasserfall weißer Clematideen schier unaufhaltsam niederrieselt.

Still, ganz still ist's zu allen Tagesstunden im einsam-weiten Parke von Bagatelle, und jeder, der den Weg dahin gefunden hat, mag sich ungestört der Einbildung hingeben, daß all dies Blühen und Duften ihm allein gelte.

Vermischtes.

Die Bekämpfung der Stechmückenplage. Diese auch im „Handweiser“ wiederholt erörterte Frage gelangte auf der 37. Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, die anfangs September d. J. in Breslau stattfand, zur Besprechung. Prof. Dr. Bruno Heymann-Berlin stellte für Deutschland eine Zunahme dieser Plagegeister fest, die nicht nur die juckenden und häufig durch Sekundärinfektion eiternden Stiche verursachen, sondern auch durch Beeinträchtigung der Nachtruhe empfindliche Gesundheitsstörungen hervorrufen und sogar in einigen Gegenden Deutschlands das Wechselfieber verbreiten. Zu beachten ist, daß sie durch massenhaftes Auftreten in Kur- und Badeorten auch schwere wirtschaftliche Einbußen verursacht haben. Aus allen diesen Gründen sind durchgreifende Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung dringend geboten. Diese zerfallen in Maßregeln zur Verhütung neuer Mückenentwicklung während der warmen Monate: die „Sommerbekämpfung“, und in solche zur Vertilgung der überwinternden Mücken: die „Winterbekämpfung“. Die Sommerbekämpfung wendet sich gegen die Eier, Puppen und Larven in Form von Beseitigung ihrer Brutplätze durch Regulierung stehender größerer Gewässer und durch künstliche Bewegung, Bedeckung oder Entfernung kleinerer Wasserbehälter, sowie durch die Vertilgung der Larven und Puppen in vorhandenen Brutplätzen durch chemische Zusätze und vor allem durch Begünstigung und Züchtung mückenfeindlicher Wassertiere und -pflanzen. Die ausgebildeten Insekten sind durch Anbringung von Mückenfangapparaten, sowie durch die Begünstigung mückenfeindlicher Landtiere und -pflanzen zu bekämpfen. Die nicht außer Acht zu lassende Winterbekämpfung bezweckt Vernichtung der in geschlossenen Räumen, namentlich an der Decke von Kellern vielfach in großen Mengen überwinternden Mücken durch Bespritzen mit Chemikalien, Ausräuchern oder Abbrennen; die Verfolgung der im Freien überwinternden hat durch Aufstöbern oder Vernichtung in ihren Schlupfwinkeln zu geschehen. Durchgreifende Erfolge können nur erzielt werden durch Organisation zuverlässiger Mannschaften unter sachverständiger Oberleitung, ferner durch Entgegenkommen der Einwohnerschaft bei diesen Arbeiten, durch deren eigene Mitwirkung und etwaige Beisteuer zu den erforderlichen Aufwendungen. Behördlicherseits sind Anordnungen zu möglichst ausgedehnter und ausnahmsloser Durchführung aller dieser Maßregeln zu erlassen, ferner muß auf die Bereitstellung geeigneter Hilfskräfte und die Bewilligung von Geldmitteln gerechnet werden. Alle diese Maßnahmen müssen aber jahrelang energisch durchgeführt werden. Persönlicher Schutz gegen die Plage wird geboten durch Schleier, Drahtnetze vor den Fensteröffnungen usw., durch starkriechende Einreibungen, Salben u. dergl., durch Räucherungen, sowie durch Ventilatoren und durch Immunisierungsmethoden. In der folgenden Besprechung empfahl Stabsarzt Dr. Mayer-München einen Schwefeldesinfektor, den Hyanschen Apparat, der sich in München gut bewährt habe, während Oberbürgermeister Dr. Ebeling-Dessau das Einsetzen von Stichlingen, die sogar die Larven fräßen, in mückenverseuchte stehende Gewässer als erprobtes und höchst erfolgreiches Mittel dringend empfahl.

Vogelschutz im Königreich Sachsen. Das sächsische Ministerium des Innern hat einen mit staatlicher Vollmacht ausgestatteten Ausschuß für den Vogelschutz ernannt, der einem sicheren Plane folgend seine Tätigkeit im ganzen Königreich beginnen wird. Es sollen mehrtägige Lehrgänge veranstaltet, Vorträge gehalten und fachmännischer Rat sowie tatkräftige Unterstützung unentgeltlich gewährt werden.



Versand-Geschäft MEY & EDLICH

Alle Aufträge von 20 Mark an werden portofrei ausgeführt.

Kgl. Sächs. u. Kgl. Rumän. Hoflieferanten

LEIPZIG-PLAGWITZ.

Nichtgefallende Waren werden bereitwilligst zurückgenommen oder umgetauscht.

ZIGARREN.



Kongo-Pflanzer. Sumatra mit Vorstenlanden, St. Felix-Brasil und Havanna. Feine große Gigantes-Fasson, sehr gute, stichige Qualität, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M 4.90. Das Mille M. 95.—.

Harmonia. Empfehlenswerte Sumatra-Zigarre mit ff. rein überseeischer Einlage. Schöne große volle Form, za. 12 cm lang. Milder, aber würziger Geschmack. Die Kiste von 50 Stück M 5.—. Das Mille M. 97.—.

Lucrecia. ff. Sumatra-Sandblatt mit Havanna und Cuba. Hochfeine blumige Qualität. Große moderne Regalia-Kneiferfasson, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 7.50. Das Mille M. 146.—.

Feine Havanna-Zigarren.

Hervorragend gute, bekömmliche Qualitäten.

El Diploma. Feine Havanna-Decke, Havanna- und St. Felix-Einlage. Presentos-Form. Mittelkräftig, za. 11,5 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 7.35. Das Mille M. 142.50.

Corona-Real. Edle Havanna-Decke mit feiner Vuelta-Havanna- und ff. St. Felix-Einlage. Mittelschwere Qualität. Moderne schlanke Form, za. 12,5 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 10.25. Das Mille M. 199.—.

El Aquila. Ausgesucht feiner Havanna-Decker, ff. Vuelta-Havanna-Einlage. Volle Qualität, aber sehr mild und weich im Geschmack. Feine Torpedoform, za. 11,5 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 10.50. Das Mille M. 204.—.

Rivalidad. Hochfeine Havanna-Decke, ff. Vuelta-Havanna- und St. Felix-Einlage. Volle würzige Qualität. Große moderne Kneiferform, za. 13 cm lang. Hochfeine Zigarre. Die Kiste von 50 Stück M. 12.75. Das Mille M. 248.—.

Imperator-Rex Regalia de Paris. Rein Vuelta-Havanna-Decker und Einlage. Große Bauchfasson. Mittelkräftig. Hochfeine Zigarre, za. 13 cm lg. Die Kiste von 50 Stück M. 15.—. Das Mille M 291.—.

Feine unsortierte Havanna. Feine Havanna-Decke, Havanna- und St. Felix-Einlage. Mittelkräftig. Reinitasform, za. 10 cm lang. Außergewöhnlich preiswert. Die Kiste von 50 Stück M. 4.90 Das Mille M. 95.—.



Costosa mit Ringen. ff. Sumatra-Decker mit Felix-Brasil und Cuba-Havanna. Hochfeiner importenartiger Charakter. Moderne beliebte Form, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 6.65. Das Mille M. 129.—.

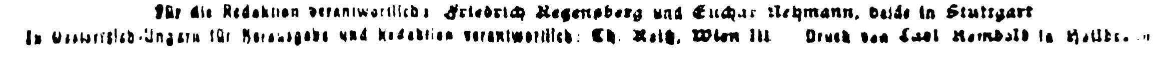
Tempora ohne Ringe. ff. Sumatra mit Vuelta-Havanna und St. Felix. Leichte aromatische Zigarre von vorzüglicher Qualität. Volle mittelgroße Bauchfasson, za. 11,5 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 6.65. Das Mille M. 129.—.

Partagos ohne Ringe. Sumatra-Sandblatt-Decker, Sumatra-Umblatt mit ff Havanna- und Felix-Einlage. Mittelkräftig, pikant und rein im Geschmack. Hervorragende Qualität, schneeweißer Brand. Große Regalia-Kneifer, za. 12 cm lang. Die Kiste von 50 Stück M. 7.35. Das Mille M. 142.50.

La Marquesa mit Ring. Sumatra-Decker mit ff. Havanna-Einlage. Mittelkräftig, sehr aromatisch, hochfein, za. 11 cm lang. Die Kiste von 25 Stück M. 5.85. Das Mille M. 227.—.

Kronprinz mit Kronprinzenring. ff. Sumatra-Deckblatt mit ff. Havanna-Einlage. Mittlere Torpedofasson. Sehr pikant, hochfein, ca. 12 cm lang. Die Kiste von 25 Stück M. 6.30. Das Mille M. 244.50.

Wir bitten bei Bedarf unser mit über 5000 Abbildungen ausgestattetes Waren-Verzeichnis zu verlangen, das wir unberechnet und portofrei versenden.



Für die Redaktion verantwortlich: Friedrich Regensberg und Euchar Nehmann, beide in Stuttgart
In Oesterreich-Ungarn für Herausgabe und Redaktion verantwortlich: Ch. Roth, Wien III Druck von Carl Rembold in Heilbronn





Tierpsychologisches Beiblatt

zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Verstand oder Dressur?

Wir erachten es für unsere Pflicht, den nachstehenden Bericht, dessen Verfasser der unseren Mitgliedern bestens bekannte Dr. Dekker ist, zur Kenntnis unserer Leser zu bringen.

Der vorliegende Fall ist so „sensationell" — die viel mißbrauchte Bezeichnung paßt hier in der Tat —, daß er sicherlich nicht nur die gesamte wissenschaftliche Welt beschäftigen wird, sondern auch das Interesse jedes denkenden Menschen erregen muß. Selbst wer nicht zugeben will, daß Tiere überhaupt seelische und intellektuelle Fähigkeiten besitzen können, die wir bisher unter allen Naturwesen nur dem „Herrn der Schöpfung" zuerkannten, — wer also auch bei diesen beiden Pferden nichts als Dressur annehmen zu dürfen glaubt, auch dieser wird doch staunen müssen über derartige Leistungen von Tieren, die alles bisher auf diesem Gebiet für möglich Gehaltene sehr weit hinter sich lassen.

Um eine endgiltige Stellungnahme zu ermöglichen, mag nun die weitere, streng wissenschaftliche Nachprüfung der Frage „Verstand oder Dressur?" einsetzen. Wir werden ihre Ergebnisse unseren Lesern selbstverständlich gleichfalls in alles wesentliche knapp zusammenfassenden Berichten zur Kenntnis bringen.

Redaktion des Kosmos.

Die klugen Pferde Zarif und Muhamed.

Von Dr. Hermann Dekker, Wald. Mit 4 Abbildungen.

Die Welt hat wieder ihre Sensation. Der kluge Hans des Herrn v. Osten galt längst für abgetan, jetzt meldet sich Herr Karl Krall aus Elberfeld, der gleich zwei kluge Pferde auf einmal der Welt als Wundertiere vorführt. Und wieder schwankt die Welt zwischen begeisterter Aufnahme und eisiger Ablehnung des neuen Wunders. Vielleicht tut es gut, wenn in dem lebhaften Widerstreit der Meinungen die Stimmen solcher unbeteiligter Personen sich vernehmen lassen, die diese Wunderpferde gesehen und beobachtet haben; und da ich öfters die Gelegenheit gehabt habe, an den Vorführungen teilzunehmen, darf ich wohl von dieser Stelle aus, von der ich so oft über andere Dinge zu den Kosmoslesern gesprochen habe, meine Erfahrungen mit diesen Pferden möglichst objektiv berichten.

Es war vor etwa 4 Monaten, als ein Rektor aus Elberfeld mich aufsuchte und mir die unerwartete Frage vorlegte: „Erinnern Sie sich an den klugen Hans?" Freilich erinnerte ich mich, das war ja der berühmte Gaul, der vor mehreren Jahren die ganze Welt so gründlich hineingelegt hatte, und der nachher von dem Gutachter, Herrn O. Pfungst „entlarvt" worden war. Freilich, ja! Pfungst hatte ein dickleibiges Gutachten über den „Fall" veröffentlicht, aus dem hervorging, daß es mit der „Klugheit" dieses Tieres gar nichts, rein gar nichts auf sich habe, und daß das Tier durch — allerdings unbeabsichtigte — kleine Zeichen seines Besitzers zu den Antworten veranlaßt worden war.

„Wissen Sie, ob der kluge Hans noch lebt?" Ich konnte diese Frage mit dem besten Gewissen verneinen.

„Nun, er lebt noch, und zwar in Elberfeld. Ja, sein jetziger Besitzer, Herr Karl Krall, hat noch zwei Pferde in derselben Weise ausgebildet, die den Hans bei weitem übertreffen." Ich lächelte natürlich zweifelnd und nahm diese erfreuliche Mitteilung mit demselben Gleichmut hin, wie etwa die Nachricht, daß die mir unbekannte Frau Schulze in Berlin Drillinge bekommen habe. Wohl wieder so eine Marotte



eines Phantasten. Der Herr Rektor überreichte mir ein als Manuskript gedrucktes Buch des Herrn Krall, bat mich, es durchzulesen und lud mich im Namen des Besitzers ein, die Pferde mir einmal anzusehen. Nachdem sich der Besuch verabschiedet, besah ich mir das Buch mit grenzenlosem Mißtrauen, ich blätterte darin, schnüffelte hier und dort, dann setzte ich mich und fing an, von Anfang an zu lesen, las und verschlang das Buch — und hatte eine schlaflose Nacht. Ich rate allen, dieses Buch, das unter dem Titel „Denkende Tiere"[1] soeben erschienen ist, durchzulesen, schon um das Problem kennen zu lernen, wie es sich im Kopfe des Lehrmeisters malt. Es wird wahrscheinlich jedem genau so ergehen wie mir, so neu, so unerhört sind die Dinge, von denen Krall berichtet.

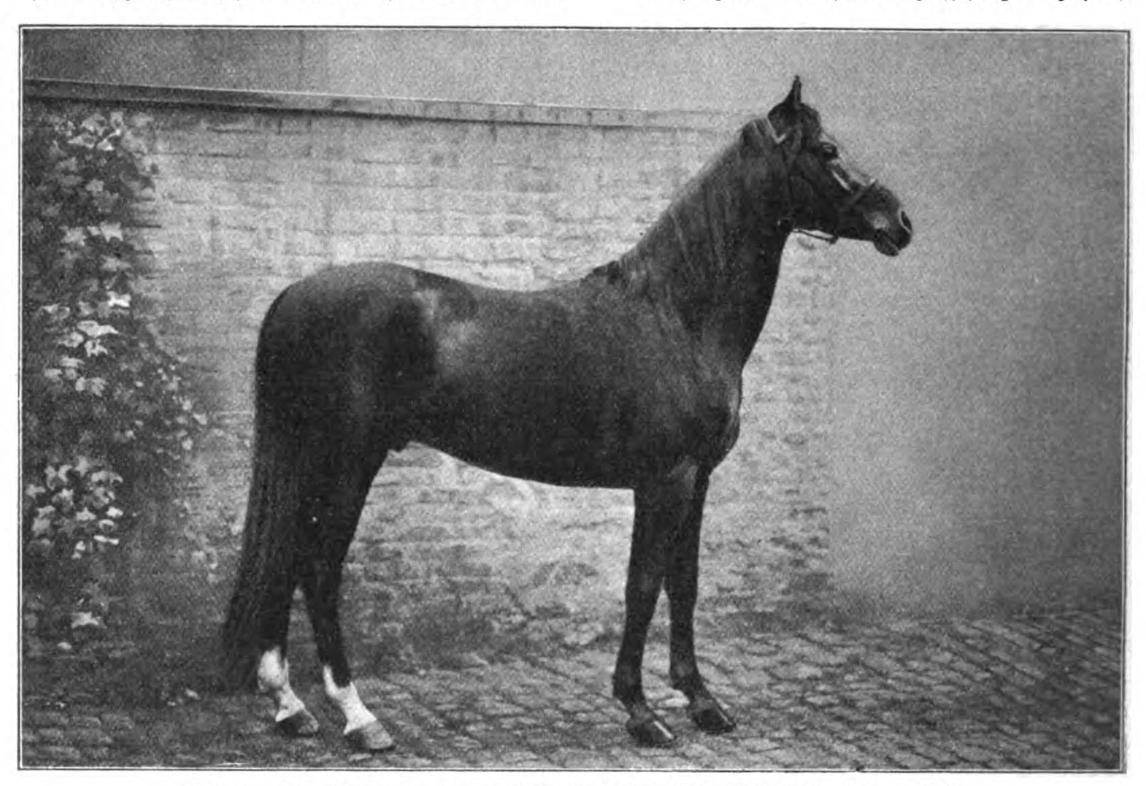


Abb. 1. Zarif, der „rechnende" und „denkende" Araberhengst des Herrn Krall.

Krall kam zu seinen Versuchen dadurch, daß er den Hans öfters, und gerade nach seinem „Sturze" beobachtete. Dann fing er an zu zweifeln, ob die Rechnung so glatt und restlos aufging, wie das Gutachten besagte. Wie nun, wenn das Gutachten trotz aller seiner Gründlichkeit ein Irrtum wäre? Schließlich könnten sich doch auch gelehrte Gutachter irren. Ja, es ist eine bittere Ironie der Geschichte, daß alle großen Errungenschaften menschlichen Fortschritts bei ihren ersten tappelnden Versuchen stets und ständig, mit beharrlicher Regelmäßigkeit von wissenschaftlichen Kommissionen so sehr in Grund und Boden verdammt, als aussichtslos, unmöglich, unsinnig beurteilt wurden, daß es ganz besonderen, durch die Kraft der Überzeugung gestählten Mutes und unerschütterlicher Tatkraft der Pfadfinder bedurfte, um allen diesen Widerständen zum Trotz ihren Weg unbeirrt und unbekümmert zu verfolgen.

Daß Hans mit seinen Hufschlägen zählte, rechnete und buchstabierte, das stand fest. Nun erinnert man sich, daß das Gutachten in der Behauptung gipfelte, Herr v. Osten gebe dem Tiere „Zeichen". Vielleicht, das wurde zugegeben, unabsichtliche, wie man sie unbewußt als Hilfen dem Gedankenleser in die Hand spielt. Der Gutachter gab an, dieses Zeichen gefunden zu haben. Es bestände in einer, allerdings winzig-feinen Bewegung des Kopfes des Herrn v. Osten. Diese Bewegung betrüge $^1/_5$ Millimeter. Ein Fünftel Millimeter! Etwas wenig, wenn man bedenkt, daß es sogar sehr scharf beobachtenden Menschen unmöglich ist, eine solche Bewegung aus einer Entfernung von 2 Metern (in

[1] Karl Krall, Denkende Tiere. Leipzig 1912 (Friedr. Engelmann).

der mit dem Tiere experimentiert wurde) zu erkennen, selbst dann nicht, wenn beide Teile im übrigen sich in vollkommener Ruhe befinden.

Also müßte, meint Krall, das Pferd nicht nur eine außergewöhnliche Sehschärfe, sondern auch außerordentliche Beobachtungskunst gezeigt haben, um, stets selbst in Bewegung, diese Zeichen an dem sehr unruhigen und immer beweglichen Herrn v. Osten zu erkennen. Daß das Pferd nur dann seine Klugheit zeige, wenn es diese sichtbaren Hilfen benutzen konnte, sollte nach dem Gutachten daraus hervorgehen, daß es vollständig versagte, wenn man ihm Scheuklappen aufsetzte. Der Gutachter hatte durch Experimente bewiesen, daß sich das Pferd durch absichtlich gegebene Zeichen leiten und — irreleiten lasse, und daß es nun ganz nach Wunsch die Antworten richtig oder unsinnig gab. Und daraus folgerte Pfungst, daß das Pferd ein seelenloser Automat sei. Seine Antworten seien nicht seine, sondern die seines Herrn, hervorgelockt durch absichtlich oder unabsichtlich gegebene Signale.

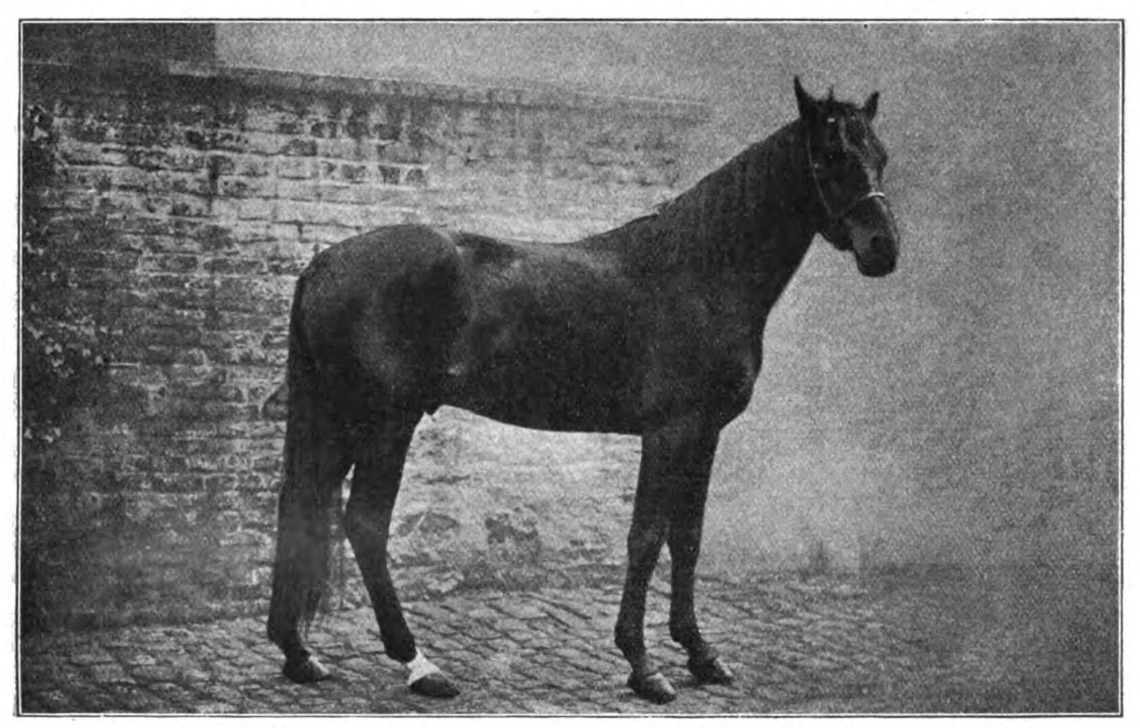


Abb. 2. Muhamed, Herrn Kralls zweites „intelligentes" Pferd.

Die Schlußfolgerungen dieses Gutachtens bezweifelte Krall, nachdem er sich eine Zeitlang mit Hans beschäftigt hatte. Er gewöhnte, wie er in seinem Buche erzählt, das Tier an Scheuklappen und ein schwarzes Tuch, das den Kopf verhüllte, und siehe da! die Versuche gelangen! Sie gelangen auch im Dunkeln, wenn irgendwelche sichtbaren Zeichen nicht mehr wahrnehmbar sein konnten. Damit war die Behauptung der Benutzung sichtbarer Hilfen, die einzige materielle Grundlage des Gutachtens, für Krall widerlegt. Daß das Pferd bei den gutachtenden Experimentatoren, wenn man ihm Scheuklappen aufsetzte, sogar bei den allereinfachsten Versuchen vollständig versagte, das sei — so sagt Krall — doch selbstverständlich aus seiner Verängstigung und Aufregung zu erklären! Und ebenso selbstverständlich sei es, daß man das Pferd an sichtbare Zeichen gewöhnen könne, ja auch daran gewöhnen könne, daß es nur auf gegebene Zeichen und nicht auf den Sinn der Frage achte. Jetzt, da bewiesen sei, daß auch bei Ausschluß sichtbarer Zeichen die Versuche gelingen, fiele mit den mühsam aufgebauten Grundlagen das ganze Gutachten.

So sehr überzeugt war Krall von der Leistungsfähigkeit des klugen Hans, mit dem er noch manches Experiment anstellte, daß er sich selbst vor jetzt etwa 3½ Jahren zwei Pferde anschaffte, um die Frage experimentell zu lösen. Die beiden Pferde, damals 2- und 2½jährig, sind prachtvolle Araberhengste, feurig, lebhaft, graziös. Sie heißen „Muhamed" und „Zarif". Als dritter im Bunde kommt der alte ehrliche „Hans" dazu, jetzt etwa 16 Jahre alt, der nach

dem Tode seines früheren Herrn in Elberfeld sein Gnadenbrot erhält, zwar immer steifer und widerspenstiger wird, aber doch noch gelegentlich Zeichen seiner „Intelligenz“ von sich gibt. Mit seinen beiden Pferden begann Krall den Unterricht. In hartnäckiger, geduldiger Arbeit Tag für Tag opferte er sich den Pferden und unterrichtete sie, wie man kleine A=B=C=Schützen unterrichtet, besser ausgedrückt: wie man etwa Urvölker der allerniedrigsten Stufe in unsere Welt, in die Kenntnisse unserer Sprache und die Grundlagen unserer Kultur einzuführen versuchen würde. Und jetzt, nach 3½ Jahren geduldiger, unermüdlicher Arbeit in stiller, emsiger Heimlichkeit, zugleich mit seinem trefflichen Mitarbeiter Dr. Schoeller, tritt Herr Krall hervor und sagt: Es ist doch so! Dem klugen Hans und seinem verkannten früheren Herrn ist bitteres Unrecht geschehen. Die Pferde können denken!

	1	2	3	4	5	6
10	e E	n N	r R	s S	m M	c C
20	a A	h H	l L	t T	ä Ä	ch
30	i I	d D	g G	w W	j J	sch
40	o O	b B	f F	k K	ö Ö	y Y
50	u U	v V	z Z	p P	ü Ü	
60	ei	au	eu	x X	q Q	

Abb. 3. Lesetafel der Pferde.

Um ein Urteil über die geistige Tätigkeit und über die Höhe der Intelligenz zu gewinnen, mußte Krall seine Pferde zu Äußerungen ihrer Verstandestätigkeit veranlassen. Sprechen können sie nicht, so blieb als bequemstes Ausdrucksmittel das Klopfen mit dem Huf. Auch der kluge Hans hatte mit dem Hufschlag seine Wunder offenbart, aber die Methode des Herrn v. Osten erschien zu anstrengend. Hans klopfte so oft, wie die Zahl angab, die Zahl 42 also 42 mal! Krall unterwies die Tiere[2] so, daß sie mit dem rechten Fuß die Einer, die Zehner mit dem linken, dann die Hunderter wieder rechts klopften.

Die Zahl 42 wird also $R_2 L_4$, mit 6 Schlägen ausgedrückt. Für 0 ist ein besonderes Zeichen: langsames Hin= und Herbewegen des Kopfes von links nach rechts. Die Buchstaben werden in ähnlicher Weise durch abwechselndes Klopfen mit beiden Beinen gegeben: $e = R_1 L_1$, $d = R_2 L_3$, $g = R_3 L_3$. Also eine Art Morse=Telegraphie. Die Buchstaben decken sich mit Zahlenwerten (e = 11, d = 32, g = 33 usw.), und es muß sich aus dem Zusammenhang ergeben, ob Zahl oder Buchstabe gilt. Außerdem haben die Pferde noch einige andere Äußerungen: Bewegungen des Kopfes je nach der Richtung für oben, unten, rechts, links. Kopfnicken für ja, Kopfschütteln für nein und 0.

Dieser Ausdrucksbewegungen bedienen sich die Pferde sehr flott und geschickt, um sich zu äußern. Krall erzählt in seinem Buche, daß sie vorgesprochene und an der Tafel vorgeschriebene Zahlen richtig wiedergeben, daß sie mündlich oder schriftlich aufgegebene Rechenaufgaben richtig lösen, auch sehr verwickelte, zu deren Lösung schon hohes rechnerisches Verständnis gehört. Sie geben vorgeschriebene Buchstaben, ein vorgeschriebenes Wort richtig wieder, buchstabieren vorgesprochene Wörter, auch Namen mit ihrem Klopfsystem. Allerdings hat die Sache eine besondere Schwierigkeit: „die Pferde buchstabieren nicht „orthographisch“, sondern **nach dem Klang**, „phonetisch“, z. B. fil statt viel, und da sie die Buchstaben als Klangsilben bewerten (k = ka, m = em, v = vau) ist es oft schwierig, zuweilen unmöglich, das von ihnen Angegebene richtig zu lesen. Sie schreiben also kb = Kappe, sn = essen usw. Die Schwierigkeit wird noch größer dadurch, daß sie verschieden nach dem Klang buchstabieren (perd, ferd, frd, värd, färt usw.), heute so und morgen so, daß sie sich zuweilen „verklopfen“, zuweilen auch wirklich aus übler Laune oder wenn sie müde sind, falsch klopfen. — Die Pferde führen auch schriftlich gegebene Befehle aus. Ja, noch mehr: nach langem, langem Unterricht sind sie — seit etwa einem Jahr — auch dazu übergegangen, aus sich heraus unter sinngemäßer Anwendung der ihnen bekannten Wörter sich ihres Wortschatzes zu bedienen und ihre Erlebnisse und Wünsche „telegraphierend“ auszudrücken. So sagt Krall in seinem Buche. Nicht mehr und nicht weniger behauptet er, als daß seine Pferde Muhamed und Zarif imstande seien, zu denken, daß sie ein Seelenleben haben, daß sie es lernen können, sich in unserer Menschensprache auszudrücken, und daß sie, wenn man ihnen nur Gelegenheit gäbe, sich zu äußern, über ihr Seelenleben uns Auskunft geben könnten.

Das klingt phantastisch, ungeheuerlich. Man liest das Buch, verschlingt es, läßt sich einweihen in die Lehrmethode, hört von den großen Schwierigkeiten, mit denen der Lehrmeister zu tun hatte. Und wenn man das Buch gelesen hat,

[2] Auch Hans klopft jetzt nach dieser Methode.

ist man stutzig geworden: wie, sollte wirklich? Und wenn man dann, wie der Verfasser dieser Zeilen, an dem „Unterricht" teilnimmt, öfters, an guten und an schlechten Tagen, dann wird man nachdenklich ob des Gesehenen, und hat Wochen zu tun, um die gewaltigen Probleme, die groß und geheimnisvoll uns hier entgegenstarren, zu verarbeiten und durchzudenken. Denn mag's sein, wie es will, es handelt sich hier wirklich um etwas Großes, dessen Klärung die Wissenschaft vom Seelen- und Geistesleben unendlich viel weiterbringen wird.

Als ich das erste Mal zugegen war, spielte sich die Szene so ab: anwesend die beiden Experimentatoren, zwei Damen, die, wie ich, sehen wollten, der Pferdepfleger und meine Wenigkeit. Außerdem die Hauptperson: Zarif. Damals war Muhamed, das andere „kluge" Pferd, krank; es lahmte am Hinterbein. Der Tierarzt, Herr Mittmann, war bei ihm gewesen, hatte Umschläge mit Wasser verordnet, deren Ausführung der sorgsame Pferdepfleger Albert übernommen hatte. Ich wurde dem Zarif beim Eintreten vorgestellt als Doktor Dekker. „Der Herr ist auch Doktor, wie der Herr Doktor Mittmann, der gestern beim Muhamed war. Der Herr ist aber nicht Doktor für Pferde, sondern für die Menschen." Dann wurde etwa $1/2$ Stunde lang mit Zarif, der sich zuerst sehr bockig und launisch zeigte, gerechnet und gezählt. Jede Zahl, jeder Buchstabe, den das Pferd „diktiert", wird an die Tafel geschrieben, über das Ganze genaues Protokoll geführt. Es fällt auf, daß das Pferd oft sofort richtig antwortet, oft unrichtig. Oft wurde ein Wort falsch buchstabiert. Auf die Frage, welcher Buchstabe fehlt, wurde stets der richtige gesagt und richtig angegeben, an welche Stelle (dritte, vierte) er gesetzt werden müsse. Zuweilen wurde bei entschieden sehr leichten Aufgaben zum großen Ärger und Verdruß der Experimentatoren falsch geantwortet, einmal, zweimal, mehrmals, bis schließlich (nur im Notfall) Strenge angewendet und darauf sofort die richtige Antwort hastig geklopft wurde.

Nach einer halben Stunde wird Zarif gefragt: „Weißt du noch, wie der Herr heißt?" Er telegraphiert: dgr. Nach seiner Methode also durchaus richtig. „Was ist der Herr?" „dgtr". „Fehlt nicht ein Buchstabe?" „o." „An welche Stelle?" „2." — Das sind nicht zu leugnende, von mir selbst festgestellte Tatsachen. Herr Krall stellt mich vor das Pferd, und sagt:

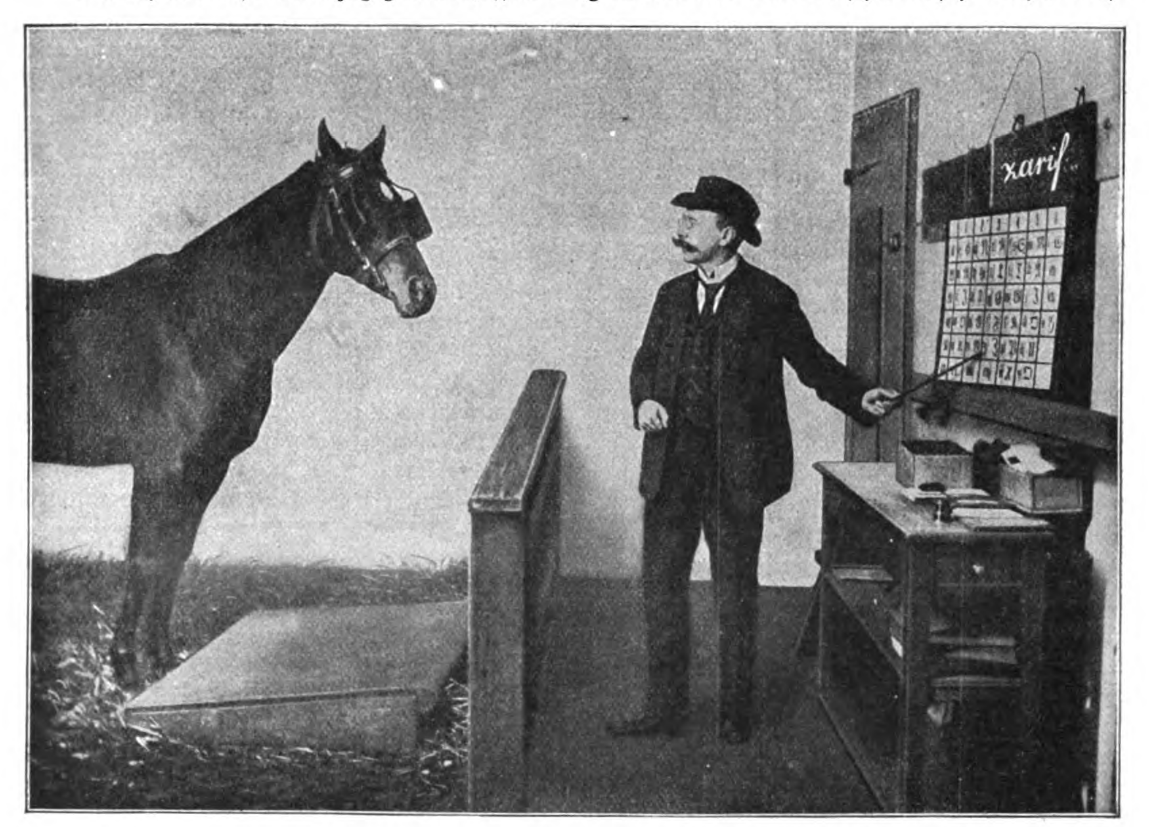


Abb. 4. Zarif beim Unterricht.

„Sieh dir mal den Herrn Doktor genau an, und nun erzähle mir, was du gesehen!" (Da, wie aus früheren Protokollen hervorgeht, dem Zarif ein Schnurrbart besonders auffällig erscheint, hatte Krall, wie er mir nachträglich mitteilte, erwartet, dieses Wort würde buchstabiert werden, vielleicht auch Mantel, Hut oder dgl.). Zarif klopft: „sch m r n i". Sein Herr, in der Erwartung des Wortes „Schnurrbart", sagt: „Falsch, Zarif!" und wischt die diktierten Buchstaben weg. „Also noch einmal!" „sch m r e n i". „Aber Zarif, das ist doch falsch, gib dir Mühe!" Wieder weggewischt. Zarif klopft jetzt „schmeren imbnn". „Lieber Zarif, das verstehe ich nicht!" Darauf geht mir, auf Grund meiner Kenntnis des Buches, ein Licht auf, ich ziehe Herrn Krall zur Seite und flüstere ihm leise zu: „Schmerzen im Bein?" Darauf Krall: „Lieber Zarif, fehlt vielleicht etwas in dem ersten Wort?" Prompte Antwort: „z". „An welcher Stelle?" „5." „Und im zweiten Wort?" (imbnn) „ei". „An welcher Stelle?" „4."

Halten wir nur die Tatsache fest, ohne jede „Erklärung": das Pferd gab eine andere Antwort, als sein Herr erwartet hatte. Dieser wischt die „falsche" Antwort zweimal fort. Sein Herr verstand das Diktierte nicht, mir fiel ein, daß mit einigem gutem Willen durch geeignete Korrektur Sinn in die Worte zu bringen sei. Außerdem hatte das Tier überhaupt nicht auf die Frage geantwortet, sondern aus sich heraus diesen Satz angegeben. Sein Herr fragt danach weiter: „Wer hat denn die Schmerzen im Bein?" Er klopft „mujmt" (Muhamed), klopft aber buchstäblich Folgendes unaufgefordert weiter: „midman albrd banntwasr". Der Tierarzt Mittmann hat also dem Albert angeordnet, ein Band mit Wasser umzulegen.

Das Pferd klopfte noch einige Sätze „aor hrlfs", die nicht entziffert werden konnten.

Ähnliche Leistungen liefern die Tiere in jeder Stunde. Z. B. bei einer späteren Anwesenheit wird auf mich gezeigt und gefragt: „wer ist der Herr?, wie reden wir ihn an, und wie heißt er?" Er antwortet: doktr midhnan (der erwähnte Tierarzt). „Der Name ist nicht richtig." Er antwortet „lfkn", verbessert das in „lfn" (Herr Doktor Leven hat die Tiere mehrmals besucht). „Auch das ist nicht richtig, denke mal nach, wie heißt der Herr?" „n" (verabredetes Zeichen für „nein" und „ich weiß nicht"). „Gut! (es wird ein d angeschrieben) wie weiter?" „dgr".

Unter diesen Glanzleistungen, von denen ich noch viel mehr, auch noch Staunenswerteres gesehen, gibt es nun auch viele „Versager". Ja, es kommen Tage, Wochen vor, an denen mit den Tieren nichts anzufangen ist. Sie antworten überhaupt nicht oder dauernd falsch. Daß diese falschen Antworten nicht auf „Nichtkönnen", sondern auf „Nichtwollen" zurückzuführen sind, geht klar daraus hervor, daß nach einer körperlichen Züchtigung, zu der sich der Besitzer nur sehr, sehr schwer entschließt, die Antworten sofort richtig, wie aus der Pistole geschossen, geradezu hastig hervorgestoßen werden. Darum ist es unmöglich, vorherzusagen, wie die Tiere sich in der nächsten Stunde verhalten werden. Auch diese Erfahrung habe ich mehrmals gemacht, daß bei Gegenwart bestimmter Personen die Pferde überhaupt nicht oder kaum zum Antworten zu bringen waren, um sofort gute Leistungen zu zeigen, wenn diese Personen sich entfernt hatten.

Die Tatsachen, die ich berichtet, die ich gesehen, und für deren Richtigkeit ich mich verbürge, drängen natürlich die Frage auf die Zunge: ist das eigene Denktätigkeit der Pferde, die durch den langen Unterricht zur Äußerung veranlaßt wurde, oder — liegt irgend etwas anderes vor? Wenn es nicht eigene Denktätigkeit ist, dann muß man eben annehmen, daß irgend jemand für sie denkt und antwortet, daß sie gewissermaßen nur Automaten sind, die, auf stillen Befehl ihre Beine setzend, im Auftrag seelenlos antworten. Die Beeinflussung könnte man sich denken als rein mechanische Dressur. Das Tier leistet überhaupt keine geistige Arbeit, sondern gibt — wie ein Zirkuspferd — auf ein bestimmtes Signal ein bestimmtes Zeichen, jetzt rechter Fuß, jetzt linker Fuß, jetzt Pause, jetzt Nullbewegung, jetzt Kopfnicken (Zeichen für Wortschluß). Ein fortwährendes, immer wechselndes Spiel mit den verschiedensten Winken, auf die die Pferde prompt eingehen. Solche Signalgebung hat der wissenschaftliche Gutachter beim klugen Hans angenommen, sichtbare, unabsichtlich gegebene Zeichen. Daß solche Zeichen bei Muhamed und Zarif absichtlich gegeben sein könnten, ist vollkommen ausgeschlossen. Dazu braucht man nur einer Unterrichtsstunde beizuwohnen, wo irgend etwas Neues geübt wird. Außerdem bürgt schon die hohe Meinung des Besitzers von seiner Leistung, der Ernst, mit dem er sich seiner Sache widmet, dafür, daß der Verdacht eines Betrugs (denn ein solcher wäre es ja) gar nicht auftauchen kann. Es käme nur in Frage, ob nicht doch vielleicht unabsichtlich gegebene Zeichen eine Rolle spielen könnten. Ich habe mir die größte Mühe gegeben, solche zu



entdecken, ich habe nichts dergleichen beobachten können. Mir scheint auch die Vielheit und die Mannigfaltigkeit und der rasche Wechsel der Ausdrucksbewegungen ein so kompliziertes Signalsystem vorauszusetzen, daß dieses unmöglich vollkommen unbewußt und — unbemerkt angewandt werden könnte. Außerdem habe ich mehrfach die Beobachtung gemacht, daß, während Herr Krall irgend etwas an die Tafel schrieb, die Pferde schon antworteten oder irgend etwas sinngemäß klopften, so daß wenigstens hierbei eine Mitwirkung des Experimentators ausgeschlossen war. Dieselben Wahrnehmungen haben auch andere Beobachter gemacht, die mit mir den Versuchen beigewohnt haben: alle (und es waren sehr kritische Gelehrte darunter) haben bis jetzt gemeint, daß nach ihrer Ansicht eine optische Zeichengebung ausgeschlossen schiene. Ebensowenig, ja noch viel weniger, können Schallsignale oder hörbare Zeichen in Frage kommen. Ob noch andere unabsichtliche Zeichen eine Rolle spielen könnten, etwa Blutdruckschwankungen, Atmungsunregelmäßigkeiten, wie schon angenommen ist, erscheint mir unwahrscheinlich, zumal ich selbst Versuche angestellt habe, durch die ein solcher Einfluß absichtlicher oder unabsichtlicher Zeichengebung ausgeschaltet war.

Es kommt noch eines in Frage, wenn man nicht annehmen will, daß es sich um reine Verstandesäußerungen der Pferde handelt: die Möglichkeit, daß die ganze Antwort als solche fix und fertig absichtlich oder unabsichtlich übertragen würde. Also irgend eine bisher unbekannte Art von Gedankenübertragung. Und das würde doch wieder eine hohe geistige Arbeit der Pferde voraussetzen.

Über diese Fragen zu entscheiden, steht mir nicht zu. Denn ich bin kein psychologisch geschulter Fachmann, und obendrein waren meine Beobachtungen viel zu kurz. Herr Krall ist felsenfest davon überzeugt, daß die Pferde selbständig denken, rechnen und aus sich heraus erzählen, und Herr Krall hat jahrelang mit ihnen gearbeitet.

Wie dem auch sei, die Pferde sind ein Problem. Sie sind es, wenn sie selbständig denken, sie sind es erst recht, wenn durch irgend eine unbeabsichtigte Beeinflussung ihre Antworten ihnen eingegeben werden.

Vermischtes.

Unterschiede zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen der Tiere. Wie Prof. Dr. H. E. Ziegler, Stuttgart in seiner trefflichen Schrift: „Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie" (Jena, G. Fischer) darlegt, unterscheidet die neuere Tierpsychologie deutlich zwischen den ererbten, als instinktiv betrachteten Trieben und Fähigkeiten und den im individuellen Leben hinzukommenden Erwerbungen (Erfahrungen, erlernten Fähigkeiten). Diesen Unterschied zwischen Instinkt und Verstand erläutert der Verfasser durch verschiedene Beispiele, von denen wir die nachstehenden hier wiedergeben. „Wenn ein Huhn in der Erde scharrt und die zutage kommenden Würmer und Insekten frißt, ist dies eine instinktive Tätigkeit, denn alle Hühner handeln so, eventuell auch ohne jede Anleitung durch die mütterliche Henne. Wenn aber die Hühner auf den Ruf der Küchenmagd von weitem herbeieilen, um das tägliche Futter zu bekommen, so steckt darin eine individuell erworbene Assoziation zwischen diesem Ruf und dem Futter, und der Vorgang gehört also zu den verstandesmäßigen Handlungen. — Wenn ein Hund an einem Eckstein schnuppert, so ist dieses Verhalten instinktiv, denn der Hund ist bei seinem vorzüglichen Geruchsvermögen und seiner relativ schwachen Sehkraft von der Natur darauf angewiesen, die Gerüche der Örtlichkeiten sich einzuprägen, um sich darnach in der Gegend zu orientieren; aber wenn der Hund an seinem Herrn hinaufspringt, wenn dieser den Mantel anzieht, so ist das ein Zeichen von Verstand, denn er hat sich gemerkt, daß das Anziehen des Mantels die Vorbereitung zum Ausgehen ist. — Wenn ein Pferd vor einem entgegenkommenden Straßenbahnzug scheut und eventuell durchgeht, so ist dieser Vorgang instinktiv, denn es steckt in dem zahmen Pferd noch ein Rest der instinktiven Ängstlichkeit des Wildpferdes, das im Galopp die Flucht ergreift, wenn es erschreckt wird. Wenn aber das Pferd am Milchwagen von selbst vor dem Hause hält, in das täglich die Milch gebracht wird, oder wenn es, während der Fuhrmann schläft, den richtigen Weg nach Hause fährt, so beruht dies offenbar auf einer verstandesmäßig erworbenen Kenntnis des Weges.

Wenn eine Biene auf eine farbige Blume fliegt, um sie auf Honig zu untersuchen, so ist der Vorgang instinktiv, denn alle Arbeitsbienen tun dies, auch diejenigen, die zum ersten Male den Stock verlassen. Wenn aber eine Biene beim Zurückkommen ihren Stock daran erkennt, daß der Imker einen roten oder blauen Fleck über den Eingang ihres Stockes gemalt hat, so ist der Vorgang nicht instinktiv, denn die Biene mußte sich vorher das farbige Zeichen einprägen. Dr. von Buttel-Reepen berichtet ja ganz genau, wie die zum erstenmal ausfliegenden Bienen vor dem Stock herumfliegen, um sich das Aussehen und die Stellung ihres Stockes zu merken.[1] — Wenn eine Radspinne die Speichen ihres Netzes prüft und dadurch erkennt, auf welchem Radius die gefangene Fliege hängt (wie dies Dahl sehr hübsch

[1] v. Buttel-Reepen, Sind die Bienen Reflexmaschinen? Leipzig 1906, p. 55.



beschrieben hat), so ist diese Handlung instinktiv und gehört zu der Gruppe von Instinkten, die den Bau des Netzes und seinen Gebrauch regeln[2]). Wenn aber die Hüpfspinne (Attus arcuatus Cl.), mit welcher Dahl experimentierte[3], nicht allein die mit Terpentin betupfte Fliege liegen ließ (was noch zum Instinkt zu rechnen ist), sondern nach dreimaliger Darbietung einer solchen Fliege, eine Zeitlang auch keine gewöhnliche (nicht mit Terpentin betupfte) Fliege nehmen wollte, so liegt darin (wie Dahl mit Recht sagte) eine Verstandestätigkeit, denn es war offenbar eine Einprägung des Terpentingeruches erfolgt, und die Handlungsweise in dem späteren Falle beruhte auf dieser Einprägung oder Erfahrung[4]."

Rudimentäre Instinkte. Im Gegensatz zu vielen anderen Forschern und Beobachtern vertritt Prof. O. zur Strassen, Leipzig, die Anschauung, daß an der Kausalität des tierischen Verhaltens **kein** „psychischer Faktor" beteiligt sei. Wie er in seinem Vortrage „Die neuere Tierpsychologie" (Leipzig, B. G. Teubner) nachzuweisen unternimmt, geschehen vielmehr alle die typisch-zweckmäßigen Verrichtungen, „die für den Lebensbetrieb der einzelnen Arten von grundlegendem Werte, oft aber auch solche, die scheinbar unbedeutend sind, rein instinktiv geschehen". Auch der Tierfreund, der dies nicht zugeben will, wird die Darlegungen Zur Strassens mit Interesse lesen. Um dazu anzuregen, führen wir hier an, was er über rudimentäre Instinkte mitteilt. „Öfter geschieht es, daß eine Verrichtung **rudimentär** wird, genau wie ein Organ; das heißt, sie bleibt in reduzierter, unvollkommener Weise fortbestehen, nachdem sie durch stammesgeschichtliche Veränderung der früheren Verhältnisse überflüssig und zwecklos geworden ist. Viele Raubtiere bedecken z. B. ihren Kot mit Sand, und da die Nützlichkeit dieser Handlung einleuchtet — bewirkt sie doch, daß die Gegenwart des Räubers minder ruchbar wird —, so glauben wohl viele zunächst, das Raubtier verfahre hierbei mit Überlegung. Nun produzieren aber die Haushunde von dieser Verrichtung ein komisches Rudiment. Erst gehen sie zehn Schritte weiter, dann machen sie nach einer Seite, wo das Corpus delicti gar nicht liegt, ein paar ungeschickte Kratzbewegungen mit den Hinterbeinen, und alles vielleicht auf hartem Trottoir. Natürlich kann diese zwecklose Bemühung nur die Folge innerer, nach dem Kotlassen eintretender Reizzustände sein. Damit aber die ursächlichen Grundlagen eines solchen Prozesses in rudimentärer Form überliefert werden konnten, wird unbedingt vorausgesetzt, daß auch die vollkommene, gut gezielte und zweckmäßige Originalverrichtung der wilden Ahnen nicht das Ergebnis freier Entschließung und Überlegung, sondern die automatische Folge instinktiver Veranlagung war."

Angstgeschrei der Frösche. Vor längerer Zeit wurde im „Handweiser" die Frage erörtert, ob Frösche im Augenblick großer Gefahr Angstschreie ausstoßen, die sich von dem bekannten Quaken oder Quarren wesentlich unterscheiden und sofort als Notgeschrei zu deuten sind. Ich kann die Tatsache aus eigener Anschauung voll bestätigen. Der erste Fall ereignete sich im Oktober 1910 auf einem Zuckerrübenfelde. Meine Schwägerin und ich wurden plötzlich durch ein gellendes, im höchsten Diskant hervorgestoßenes Geschrei erschreckt. Zunächst glaubten wir den Todesschrei eines Junghasen zu hören, zu unserem größten Erstaunen erwies sich als Urheber jedoch ein großer, grauer Laubfrosch, der in mittelschnellem Tempo dahinkroch und ab und zu einen schwachen Versuch zu einem kurzen Sprunge wagte. Und hinter ihm die Ursache seiner Angst: ein graues Feldmäuslein, das den quietschenden Angstmeier verfolgte, wobei es sein spitzes Näschen hart an das Hinterteil des Frosches hielt. Dabei war es so vertieft in seine unfreundliche Beschäftigung, daß es unser Herantreten gar nicht bemerkte. Schließlich wurde die Verfolgerin unserer doch ansichtig und zog es vor, zu entwischen, während nun auch neues Leben in den Frosch kam, der aufhörte zu schreien und in langen Sätzen das Weite suchte. Ob er von der Maus gebissen worden war, habe ich leider nicht festgestellt, ich glaube es aber nicht annehmen zu dürfen, denn dazu waren die Bewegungen der Maus nicht angetan. — Einen zweiten Fall erlebte ich im Herbste 1911 auf meinem Erdbeerbeete. Ich wollte einen großen Frosch aus meinem Revier scheuchen, der, da meine Überrumpelung ganz plötzlich geschah, in der oben geschilderten Weise anfing zu schreien. Ich drückte ihn sanft mit der flachen Hacke mit dem Hinterteil auf den Boden, und jedesmal quittierte er diesen Freundschaftsdienst mit lautem Quieken. Um das Angstgeschrei des Frosches hervorzurufen, scheint ein plötzliches lähmendes Gefühl der Todesangst notwendig zu sein, denn nachdem ich dem letzterwähnten Hupfer Raum zu einigen Sprüngen gelassen hatte, vermochte ich ihn durch meine vorher erprobte Methode nicht mehr zum Schreien zu bringen.

Fritz Blume, Kottbus.

[2] Vgl. O. zur Strassen, Die Spinnen und die Tierpsychologie. Zoolog. Anzeiger 1908. p. 549—560.

[3] Fr. Dahl, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen. Vierteljahrsschrift für wiss. Philosophie, 9. Jahrgang, 1885, p. 173.

[4] Von etwaigen „Lust- und Unlustgefühlen" braucht man dabei gar nicht zu sprechen. Vgl. den IX. Abschnitt.

Das Beiblatt: Wandern und Reisen,

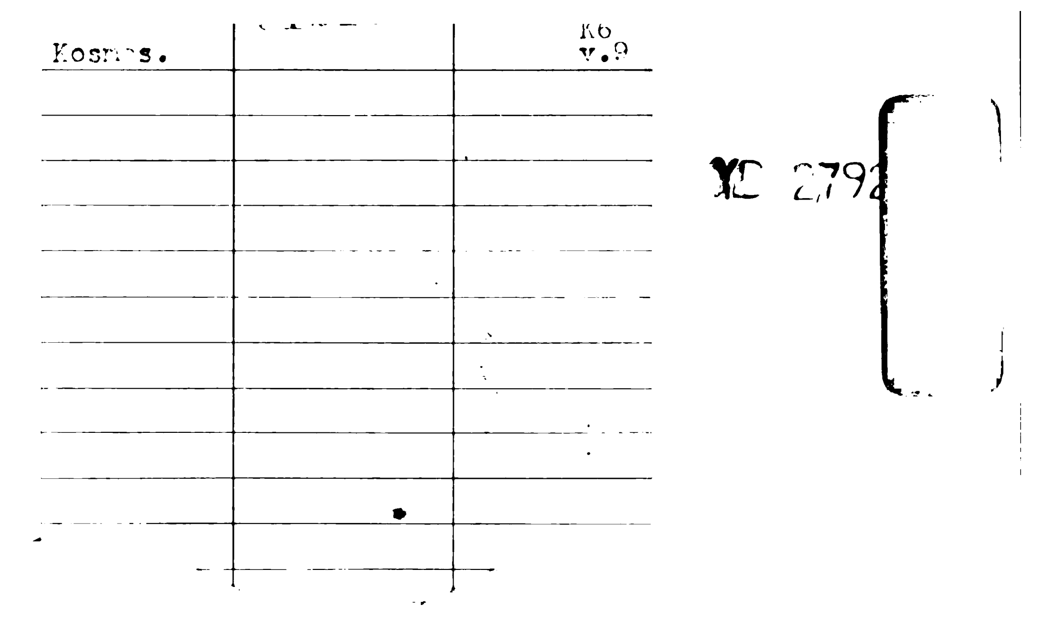
das wir in besonders reich ausgestatteter Form für das vorliegende Heft in Aussicht genommen hatten, mußten wir für April zurückstellen, um unsere Leser möglichst rasch mit Muhamed und Zarif bekannt zu machen. Heft 4 wird dann das Beiblatt „Wandern und Reisen" bringen.

Das Ausschlüpfen der Bienenkönigin.

Wir brachten in Heft 2 unter dieser Überschrift einen Aufsatz, der einige strittige Behauptungen enthält; wir bringen daher im nächsten Hefte aus der Feder eines bekannten Fachmannes die nötigen Ergänzungen.

Die Redaktion des „Kosmos", Handweiser für Naturfreunde.

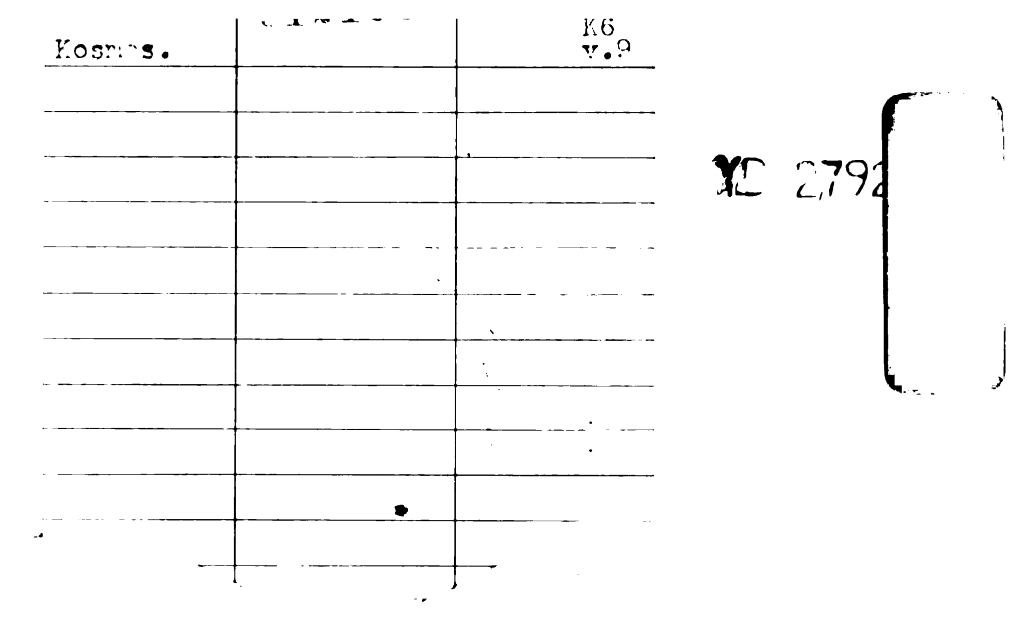




Kosmos.
K6
v.9
YC 2792







Kosmos.
K6
v.9
YD 2792





